LUSTRUMBOEK „SNELLIUS"

Ja
14

Ja
14

1551579 / 1780585

Ua 14

verwijderd uit
catalogus

TECHNISCHE HOOGESCHOOL
LANDMETEN
WATERPASSEN
GEODESIE.

verwijderd uit
catalogus

Bibliotheek TU Delft

C 1780585

LUSTRUMBOEK
„SNELLIUS"

verwijderd uit
catalogus

LUSTRUMBOEK

LANDMEETKUNDIG GEZELSCHAP
„SNELLIUS"

1940-1950

TECHNISCHE HOOGESCHOOL
LANDMETEN
WATERPASSEN
GEODESIE.

Ten geleide

****

Het tot stand komen van dit boek, waarde lezer, heeft de Redactie vele zweetdruppels en slapeloze nachten bezorgd. Dat dit niet alleen een gevolg was van het feit, dat ons medelid, de heer J. G. Ensing, ons zijn gewaardeerde medewerking onthield vanwege zijn vertrek uit Delft, moge blijken uit het volgende.

De Redactie deed namelijk de droevige ervaring op, dat het verkrijgen van copie van de leden een onderneming is, die slechts door buitengewone mensen tot een goed einde gebracht kan worden; wij waren — en zijn — helaas gewoon. Het zal de goede uitzonderingen duidelijk zijn, dat zij niet met de rest van de leden over één kam geschoren worden.

Verheugend was het in elk geval, dat de onderscheidene hoofden van diensten ons hun zeer gewaardeerde bijdragen zonder uitzondering deden toekomen, waarvoor wij hen uitermate dankbaar zijn.

Door dit ruime aantal bijdragen geeft dit boek een algemeen overzicht van de werkzaamheden, die de geodetisch ingenieur kan verwachten. Hieraan ontleent dit werkje dan ook zijn waarde voor zowel de afgestudeerde als de aankomende geodeet.

Bij Drukkerij van der Drift vonden wij tenslotte een juist begrip voor de situatie, hetgeen ons het werken niet onbelangrijk vergemakkelijkte.

De Redactie.

Feest

Zoals de wandelaar bij het voorbijkomen van een mijlpaal zich er rekenschap van geeft hoeveel hij reeds gelopen heeft sedert het begin van zijn tocht en wat hem nog wacht voor hij aan zijn reisdoel is aangekomen, gaan de gedachten bij een lustrum, evenals trouwens bij vele gedenkdagen, enerzijds naar het verleden, anderzijds naar de toekomst, omdat wij het gevoel hebben, dat op zo'n dag verleden en toekomst elkaar ontmoeten.

„Snellius", nog een jonge verschijning in de rij van de Delftse studieverenigingen, en tegelijk een piepjonge loot aan de oeroude stam van de landmeetkunde, viert zijn lustrum. Het is deze frisse loot, die onze belangstelling thans behoort te hebben, maar begrijpelijk is het, dat ook de oude stam, waaraan de loot is ontsproten, een deel van onze gedachten opeist. Speciaal geldt dit voor de ouderen, die de ontwikkeling van de landmeetkunde in ons land, zoals die zich in een luttel aantal decenniën heeft voltrokken, hebben meegemaakt.

Dit vak, aan het begin van deze eeuw in zijn algemeen aspect nauwelijks meer dan een handwerk, verstard als het was in de primitieve beoefeningsvorm van eeuwen terug, achtergebleven bij de onstuimige ontwikkeling van wetenschap en techniek op andere en zelfs nauw verwante gebieden, thans tot nieuwe bloei gekomen, een eigen eervolle plaats innemend in de rij der toegepaste wetenschappen en daar erkend en gewaardeerd.

Als ik de slechte gewoonte mag volgen van mensen van mijn leeftijd, die de stormachtigheid van de jeugd enigermate te boven zijn, en een blik terug mag werpen op het verleden, dan herinner ik mij hoe ik in mijn leertijd in de trein een landmeter ontmoette, die met mij een gesprek begon. Nadat hij zich met mij over wat lichtere onderwerpen uit het vak had onderhouden en na het inachtnemen daarna van een welgekozen pauze in het gesprek, blijkbaar door hem passend geoordeeld voor hij overging tot de behandeling van een serieuzer onderwerp en gedurende welke pauze hij mij streng aankeek, stelde hij mij de vraag of ik de insnijdingsproblemen reeds had bestudeerd. Na een beteuterde ontkenning mijnerzijds, waarbij ik hem verzweeg, dat ik er nog nooit van had gehoord, gaf hij mij daaromtrent wijze raadgevingen en drukte mij op het hart, deze studie ernstig aan te vatten en vooral daarbij niet te vergeten, grondig kennis te nemen van de „Anweisung IX", de toenmalige Duitse H.T.W.

Deze „Anweisung" plus het boek Landmeten en Waterpassen van Ch. M. Schols plus de „Lagere Landmeetkunde" van M. de Vos waren onze bronnen van kennis, aangevuld met een dictaat van Prof. Heuvelink over de Geodesie, uit welk dictaat wij zonder behoorlijke kennis van de differentiaalrekening en de dito meetkunde moesten trachten te leren wat nu eigenlijk wel een geodetische lijn was.

Achter het formulier 4, waarin wij de coördinaten van een punt berekenden uit voor- en achterwaartse richtingen, was er in mijn leertijd naar mijn gevoel niets meer. Ernstige meningsverschillen konden ontstaan over het aantal overtollige waarnemingen bij een puntsbepaling met zowel buiten- als binnenrichtingen: of het n-2 of n-3 waren. Veelhoeken van de wonderlijkste gedaanten werden geproduceerd en ik heb een tijd lang in de eerlijke overtuiging geleefd, dat het projecteren van veelhoekszijden, die schots en scheef door de straten liepen, kenmerken van een gedegen vakmanschap waren. Een zekere achteloze gecompliceerdheid in verrassende verscheidenheid toegepast, leek ter verhoging van het aanzien van het vak zeer aangewezen. Vlijtig werden hierbij de grenzen van de tolerantie-formules in acht genomen, maar deze grenzen waren zo

ruim gesteld, dat men er altijd binnenbleef, en daardoor speling lieten tot door geen kennis van zaken geremde dartelheid.

Langzamerhand is dit alles veranderd, eerst erg langzaam, want in 1925 stond er op het Kadasterkantoor in de grote stad, waar ik toen werkte, een Trinks-Triplex rekenmachine in de kast, die niemand gebruikte, waarom ook ?

Deze thans dwaas aandoende, maar voor mij toch dierbare herinneringen, doen ons beseffen met welke reuzenstappen we vooruit zijn gegaan. In 1919 de oprichting van de Landmeterscursus in Wageningen. Een gecentraliseerde opleiding aan een Hogeschool, in plaats van de oude opleiding in het vak. In 1935 de overplaatsing naar Delft en een nauwer verband van de opleiding met de Hogeschool dan in Wageningen het geval was. In 1948 de instelling van de studierichting voor Geodetisch Ingenieur. Deze evolutie als gevolg van — en in nauw verband met — de evolutie van het vak zelf. Gereedkomen van de Rijksdriehoeksmeting, ontstaan en vlucht van de Ruilverkaveling, de opkomst en de ontwikkeling van de Fotogrammetrie, de uitgroei van het vak als hulpvak voor technische werken, voert ons tot het beeld van vandaag, de feestdag voor „Snellius". Voor de jonge mensen, lid van de vereniging, zijn — hoe gaarne zij een glimlach over zullen hebben voor mijn kenschetsing van het verleden — het heden en de toekomst belangrijker: het heden, waarin wij staan en de toekomst, die zij voor zich hebben. In de toekomst kan ik niet zien en als ik over het heden moet schrijven, kan ik dan opgewekt zijn, zoals passen zou bij deze dag ? Ik vrees van niet. Moet ik het daarom laten ? De vraag stellen is haar beantwoorden.

Ik geloof, dat het dwaasheid zou zijn te negeren, dat op het studentenleven de grote ernst van de tijdsomstandigheden zijn schaduw werpt en dat in dit leven de bitterheid van de strijd om het bestaan is doorgedrongen. De echte onbezorgdheid is uit het student-zijn verdwenen. Het is niet meer zo, dat — zoals in de dagen van „Klikspaan" — de student zich in zijn academiestad kan afzonderen van de kille maatschappij en een eigen bestaan kan leiden in zijn afgesloten studentenwereld, studerend, werkend en zich vermakend in

eigen stijl, los van enige andere verantwoordelijkheid en betrekkelijk los van het materiële in het mensenbestaan.
De student van heden staat niet meer afzijdig van het werkelijke leven. Hoe kan hij ook ! Rusland, Korea, de militaire dienst en niet te vergeten de financiële en economische toestand, die hij elke dag in zijn portemonnaie voelt, of eigenlijk, die hij er niet in voelt; al deze dingen drukken hem als zij het iedereen doen.
Hoe is het nu met „Snellius" gesteld? Laat iedere student beseffen, dat het zijn plicht is, in zijn studietijd zich ook te vormen tot mens. Hij is er niet mee af alleen maar vlijtig te studeren. Een afgestudeerd ingenieur, die niet geleerd heeft zich te redden in de wereld, die niet geleerd heeft met mensen om te gaan, die niet in zijn studententijd gerijpt is tot een bewust man, is ondanks zijn diploma toch een stakker. Juist nu, nu het leven zo moeilijk is, moeten alle zeilen worden bijgezet en daarom is juist nu de taak van een vereniging als „Snellius" zo belangrijk.
„Snellius" biedt de student niet alles, het is immers een studievereniging, maar toch wel veel. Laten wij ons daarom verheugen op dit Lustrum. En mogen dan de omstandigheden van nu somber zijn, juist het feit, dat men een Lustrum wil vieren, bewijst, dat de jongemensen niet versagen.
Dit is dan meteen een belofte voor de toekomst. Het geeft vertrouwen, te beseffen dat vele studenten van vandaag ondanks alle moeilijkheden er toch komen, in verhouding niet minder dan vroeger en ik wil graag zeggen, dat ik grote bewondering heb voor de student, die in de tegenwoordige tijd zijn diploma haalt, voor zijn volharding en zijn doorzettingsvermogen.
Trots de narigheid om ons heen toch reden tot vreugde ? Ja, vreugde om onze dappere jonge generatie en nu vreugde om „Snellius" !

Prof. J. M. Tienstra,
Voorzitter van de sub-afdeling Geodesie

Landmeetkundig Gezelschap „Snellius"

BESTUUR

H. W. Rentema	voorzitter
S. G. Bervoets	secretaris
A. J. Voshaar	penningmeester
A. v. d. Berge	vice-voorzitter

ERELEDEN

G. Homan
Prof. J. M. Tienstra
Prof. R. Roelofs
J. W. ter Schiphorst

LUSTRUMCOMMISSIE

T. Timmerman
A. W. Wiltink
B. L. M. Lax
L. Bormans
J. Henkel
J. Edel

LUSTRUMBOEKCOMMISSIE

A. Dekker
K. Leegte

Snellius

Voor de landmeetkundige student, die Delft voor 1940 binnenkwam, waren de problemen in het algemeen niet anders, dan die, waarvoor ieder ander student zich gesteld zag. Een groot verschil was er echter. Die andere studenten, al of niet georganiseerd in gezelligheidsverenigingen, wisten allen van het bestaan van de studievereniging, toen nog vakvereniging genoemd. Anders was het met de landmeetkundige studenten.

Wanneer zij al enkele maanden in Delft en in het Geodesiegebouw hadden rondgelopen, vroegen zij zich af of er in deze afdeling wel zo'n studievereniging bestond. Vragen daarover gesteld aan ouderejaars of assistenten werden met een schouderophalen beantwoord, of in het gunstigste geval, klaarde het gezicht van de gevraagde op, wat dan zoveel betekende als: ik was me het nauwelijks bewust, maar nu je het vraagt, ja, ik geloof wel dat er zoiets bestaat!

Het zal de lezer duidelijk zijn, dat het weinig verschil uitmaakte of er in dat geval inderdaad een vereniging bestond zonder enige activiteit, of dat er geen bestond. Is het dan nog te verwonderen, dat andere studenten ons eigenlijk niet als collega's, als volwaardige studenten beschouwden? Student zijn betekent immers meer dan alleen maar studeren. En dat meer zijn zal in ieder geval een actieve studievereniging tot gevolg moeten hebben.

In November 1940 bleek er dan toch iets als een landmeetkundige vereniging te bestaan. Er was tenminste een Bestuur, dat een vergadering uitschreef, die werd gehouden in het achterzaaltje van Hotel „Wilhelmina". Op deze vergadering dan werd ons duidelijk op welke wijze de vork van de vereniging aan de steel van de studentenwereld zat.

Practische Studie is en was de studievereniging van de civiel-ingenieurs. Daar de afdeling Geodesie een sub-afdeling van de afdeling Weg- en Waterbouwkunde was, had men het logisch gevonden ook de geodetische studenten onder te brengen bij Practische Studie.

Volledigheidshalve dient vermeld te worden, dat ook de bouwkundige studenten dezelfde vereniging als studie-vereniging hadden. Wel hadden de bouwkundigen en later ook de landmeetkundigen een eigen Bestuur, maar in de Centrale Commissie voor Studiebelangen werden zij slechts vertegenwoordigd door de voorzitter van Practische Studie.

Op deze vergadering in „Wilhelmina" kwam het toenmalige Bestuur met het voorstel om een zelfstandige studievereniging op te richten. Zij kwam daarmee goed voorbereid, met statuten en naam der vereniging, ter tafel.

Gebrek aan vergaderervaring der leden en misschien ook een gebrek aan gezonde critiek hadden tot gevolg, dat de statuten in een ommezien werden goedgekeurd, evenals de naam van de nieuwe vereniging, de naam, die ze nu nog draagt.

Tot de oprichting van Snellius waren de landmeetkundige studenten in de Centrale Commissie voor Studiebelangen dus vertegenwoordigd door de voorzitter van Practische Studie. Een directe stem van een landmeter werd in de C.C. dus nimmer gehoord.

De C.C. eiste van haar leden, de studieverenigingen, dat ze koninklijk waren goedgekeurd. Voor Snellius viel hieraan in de bezettingstijd natuurlijk niet te denken. De C.C. had echter oog voor deze moeilijkheid en nodigde de voorzitter van Snellius uit haar vergaderingen als waarnemer bij te wonen.

Dit was dan wel het eerste en belangrijke gevolg van de oprichting van een eigen studievereniging. Van verdere activiteit was na de oprichtingsvergadering nog geen sprake. En hiervoor treft het toenmalige Bestuur geen blaam; Snellius was een jonge vereniging, die nog tot bloei moest komen, en was hiervoor een moeilijker tijd denkbaar dan de bezettingstijd?

Al vrij spoedig na de oprichting volgde de staking der Delftse studenten naar aanleiding van het ontslag van Joodse hoogleraren.

Deze werd gevolgd door een sluiting der Technische Hogeschool door de bezettingsautoriteiten. Tijdens deze sluiting maakte het Bestuur van Snellius zich verdienstelijk door de jongere-jaars landmeters gastvrij op haar secretariaat aan de Hugo de Grootstraat te ontvangen en dezen leiding te geven bij hun zelfstudie.

Na Pasen 1941 opende de Technische Hogeschool weer haar poorten en kon er gedurende ruim anderhalf jaar enigermate worden gestudeerd totdat in begin Februari 1943 bij razzia's vele studenten uit hun gebouwen werden gehaald en er aan de officiële studie een einde kwam.

Hetgeen hierna in Delft gebeurde — tekenkwestie en deportatie naar Duitsland — had meer betrekking op het studentenleven en het studeren in het algemeen dan op de landmetersstudie in het bijzonder. Deze geschiedenis is al meerdere malen elders gepubliceerd en valt buiten de opzet van dit artikel.

Na de bevrijding brak dan de tweede fase van de geschiedenis van Snellius aan. Het Bestuur, zoals dat vóór de beruchte tekenkwestie was samengesteld, was op dat ogenblik niet in staat haar taak weer op zich te nemen, daar twee Bestuursleden gemeend hadden de loyaliteitsverklaring te moeten tekenen.

Een voorlopig Bestuur werd samengesteld om het zo noodzakelijke contact met de andere studieverenigingen op te nemen en om op de kortst mogelijke termijn een vergadering uit te schrijven, waarop men een nieuw Bestuur zou samenstellen.

Elke vereniging moest na de bevrijding min of meer opnieuw beginnen. Een ideale kans dus voor de jonge vereniging om een gelijkwaardige plaats in te nemen temidden van de oudere studieverenigingen. Het Bestuur zag deze kans zeer goed en liet dan ook geen tijd voorbij gaan haar vereniging nieuw leven in te blazen. Tevens werd elke gelegenheid aangegrepen om haar vereniging naar buiten te doen vertegenwoordigen, zodat men het al zeer spoedig als heel normaal ging beschouwen bij officiële recepties één of meer leden van het Bestuur van Snellius aanwezig te zien.

Niet alleen naar buiten, maar juist ook naar binnen werd aan „Snellius" hard gewerkt. Het instellen van een wekelijks borreluur

in het café „De Nieuwe Prins", het ontstaan van een Snelliuslied en een Snelliusembleem waren hiervan o.a. het gevolg, evenals de verkregen koninklijke goedkeuring. Het spreekt vanzelf, dat ook aan lezingen en excursies de nodige aandacht werd besteed; verder organiseert „Snellius" de jaarlijks te houden zomerkampen en de uitwisseling van studenten met het buitenland. Speciaal dient te worden vermeld, dat „Snellius" disputen in het leven heeft geroepen, die een grote belangstelling genieten. Hier treedt duidelijk aan het licht, dat, door het kleine aantal leden, het mogelijk is meer aandacht te besteden aan het gezelligheidselement, zonder daarbij het karakter van een studievereniging te kort te doen.

De landmeetkundige studenten hebben in Delft steeds een zeer kleine groep gevormd, gezien het respectabele aantal studenten, dat Delft telt. De voordelen van een kleine vereniging zijn duidelijk. De leden zijn in staat elkaar goed te leren kennen, wat weer betekent, dat een ieder persoonlijk tot activiteit kan worden aangespoord. Een noodzakelijke voorwaarde hiervoor is echter, dat men over personen beschikt, die capabel zijn om tot deze activiteit aan te sporen en de moed hebben een gezonde critiek te leveren. Het komt mij voor, dat het Snellius dikwijls aan een voldoend aantal capabele mensen heeft ontbroken. In dit verband dient geconstateerd te worden, dat de instelling van de studie tot geodetisch ingenieur, de positie van het Landmeetkundig Gezelschap verstevigt.

Reeds nu is het merkbaar, dat een groter percentage der studenten zich aansluit bij een gezelligheidsvereniging, wat „Snellius" alleen maar ten goede kan komen. Juist deze leden hebben tot taak hun ervaringen en hun enthousiasme in de studievereniging te gebruiken, opdat ieder Snellius-lid er zich van bewust wordt, dat alleen vakstudie niet voldoende is.

G. Homan, oud-voorzitter

H. W. Rentema, voorzitter.

Het Kadaster

door W. F. Stoorvogel,
Inspecteur van de Hypotheken en het Kadaster.

Dat het hiervolgend overzicht een duidelijk antwoord zal geven op de vraag van de Redactie omtrent de mogelijkheden voor de geodetisch ingenieur bij het kadaster, is niet te verwachten, wel kan een beeld worden gegeven van de werkzaamheden, welke tot de taak van de kadastrale dienst behoren en het zal dan aan de lezer worden overgelaten na te gaan, of hier voor een geodetisch ingenieur een levenstaak is te vervullen, welke in harmonie is met zijn opleiding.

De werkzaamheden van de landmeetkundige dienst van het kadaster zijn opgedragen aan:

1. de bijhoudingsdienst;
2. de vernieuwingsdienst;
3. de ruilverkavelingsdienst;
4. de bijhoudingsdienst van de Rijksdriehoeksmeting.

Bevoegde schrijvers zullen over deze onderdelen van de kadastrale dienst hun licht doen schijnen. Het is mijn opdracht hier in het bijzonder de werkzaamheden aan een beschouwing te onderwerpen.

De werkzaamheden van het kadaster liggen in het gehele gebied van het primair geodetisch werk tot aan de meest eenvoudige detailmeting; zij omvatten grensvaststelling en grootebepaling, alsmede de administratie op de rechten op onroerend goed. Het is begrijpelijk, dat in ons land met zijn uitstekende resultaten van de Rijksdriehoekmeting, het primair geodetisch werk beperkt blijft tot de

taak van enkelen. Maar wel is de dienst in al zijn geledingen voortdurend belast met de regelmatige verdichting van het puntennet, men denke aan de grondslagen, die nodig zijn voor de opmeting en kaartering van inpolderingen, hermetingen, ruilverkavelingen en grensregelingen tussen Staat en particulier langs rivieren, meren en Waddenzee.

Wat betreft de detailmetingen onderscheiden zich de werkzaamheden van het kadaster van die van de meeste andere landmeetkundige diensten, doordat bij de eerste dienst de kadastrale grenzen betrokken zijn, terwijl de laatste tot taak hebben de zichbare terreinvoorwerpen in kaart te brengen.

Voor de kadastrale metingen dient dus steeds geput te worden uit archieven, om de ligging van de perceelsgrenzen en de vorm en oppervlakte van de percelen te kunnen vaststellen.

Om zich enigszins een inzicht te verwerven van de leeftijd van het kadastrale archief, dienen de volgende gegevens. Het gehele land is gekadastreerd op ongeveer 22000 plans:

Van het gebied van Nederland is 5,2%, met een oppervlakte van 176.000 ha, hermeten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting en 7,7%, met een oppervlakte van 260.700 ha, in een ouder stelsel, terwijl van 87,1% nog de bij de opmaking van het kadaster in gebruik gestelde kadastrale kaarten dienst doen. Voorts zijn alle meetresultaten (veldwerken) van de sedert de oprichting van het kadaster plaats gehad hebbende veranderingen in de kadastrale grenzen en bebouwing bewaard. Zij vormen het archief, dat regelmatig uitkomst moet verschaffen bij de vaststelling van de begrenzingen.

Hier ligt wel het zwaartepunt van het werk van de landmeter van het kadaster en voor een goede vervulling van deze taak is grondige kennis van historie en opbouw van het kadaster nodig, naast een gedegen kennis van de wetten en besluiten, die op het rechtsverkeer van onroerend goed betrekking hebben. Dat steeds gelet moet worden op het goede verband in het archief, op de reconstructiemogelijkheid van de metingen spreekt wel vanzelf.

De zorgvuldige interpretatie van de gegevens van het archief is dan ook een integrerend deel van de taak van de kadastrale dienst.

Om enig beeld te geven van de omvang van de dienst wordt nog vermeld, dat jaarlijks behandeld moet worden:

20.000 metingen betreffende verandering in de perceelsindeling tengevolge van in de openbare registers gepubliceerde akten;

22.000 metingen betreffende verandering in de bebouwing; en

5.000 metingen, welke op aanvraag en voor rekening van particulieren worden uitgevoerd en tot doel hebben grensbepaling en/of vorming van nieuwe percelen voor overdracht of hypotheekstelling.

Voorts heeft zich in geleidelijk groeiende mate samenwerking ontwikkeld tussen het kadaster en de landmeetkundige diensten van andere Rijksdiensten of lagere overheidsorganen, welke samenwerking erop gericht is de door een dienst verzamelde coördinaten en meetgetallen zo volledig mogelijk te benutten en dienstbaar te maken. Ook hierbij is het de taak van de kadastrale dienst de gegevens van de kadastrale perceelsgrenzen aan het geheel toe te voegen en de meetgetallen en coördinaten, welke van blijvende waarde zijn in het archief te verwerken.

Deze samenwerking heeft herhaaldelijk geleid tot vernieuwing van de kadastrale gegevens van min of meer uitgebreide gebieden.

Tot de regelmatige taak van het kadaster behoort ook de vernieuwing van het kadaster, waarvan de urgentie bepaald wordt, zowel door de behoefte aan een goede grondslag voor planologisch werk, in verband met de uitvoering van grote werken, zoals kanalen, wegen, inpolderingen, stadsuitbreiding, maar ook door de graad van nauwkeurigheid en de te kleine schaal van de bestaande kadasterkaarten van gebieden, waarvan de kaarten veelvuldig moeten worden geraadpleegd.

Vernieuwing van het kadaster is tijdens zijn bestaan steeds afgeremd door de hoge kosten, welke daaraan verbonden zijn, zo b.v. bedragen de kosten van de hermeting van oudere stadskernen meer dan *f* 1000.— per ha. Een onderzoek heeft echter uitgewezen, dat van de kleine drie millioen ha, waarvan nog steeds de oorspronkelijke kadasterkaarten in gebruik zijn, ongeveer 150.000 ha dringend hermeten zal moeten worden. Hieronder zijn begrepen ongeveer

25.000 ha tot rust gekomen stedelijke bebouwing en ongeveer 20.000 ha terreinen, welke in de eerstvolgende 15 jaren voor stadsuitbreiding bestemd zijn. De hermeting van deze 20.000 ha betekent het vervaardigen van ongeveer 600 nieuwe kaarten op schaal 1 à 1000.

Enige cijfers betreffende de stand van de ruilverkaveling omstreeks 1 Januari 1950 tonen de omvang van de bemoeienis van het kadaster met de ruilverkaveling. Behalve de herverkaveling van Walcheren (15000 ha) waren op die datum in uitvoering 45 objecten met een oppervlakte van 53.000 ha. Sedert de voorafgaande 25 jaren waren tot stand gekomen 67 blokken met een oppervlakte van 43.000 ha. Aangevraagd en in voorbereiding, maar nog niet gestemd waren 219 objecten ter grootte van 222.000 ha. Van de kadastrale dienst wordt verwacht, dat hij per jaar ongeveer 20.000 ha gereed zal maken. Aangezien de behandeling van een ruilverkaveling gemiddeld 4 à 5 jaar vordert zullen dus weldra 80.000 à 90.000 ha op de ruilverkavelingsbureaux in bewerking zijn.

Niet onvermeld moet nog blijven de goed ingerichte opleidingsschool voor tekenaar van het kadaster te 's-Gravenhage en de moderne reproductiedienst in Amsterdam.

Het kadaster bewaart in zijn archieven de gegevens omtrent de ligging en de omschrijving van het onroerend goed, waarin een zeer belangrijk deel van het volksvermogen is geïnvesteerd en dat in steeds groeiende mate als onderpand dient voor credieten, welke in de volkshuishouding zo'n belangrijke rol vervullen. De tegenwoordige en toekomstige rechthebbenden op onroerend goed en de hypothecaire schuldeisers stellen een vrijwel onbegrensd vertrouwen in de kadastrale administratie, waartoe de landmeetkundige dienst de onmisbare gegevens verstrekt.

Het is daarom plicht om de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de kadastrale gegevens tot hoge graad op te voeren.

Deze taak heeft de liefde van de ambtenaren van dit dienstvak en opvallend is dat deze liefde en toewijding voor het werk met het ouder worden nog schijnt toe te nemen.

De Geodetisch Ingenieur bij de Landmeetkundige Dienst van het Kadaster

door J. M. H. Heines,

Ingenieur-Verificateur van het Kadaster te 's-Gravenhage.

Welke taak wacht de geodetisch ingenieur, voor het geval dat hij ambtenaar van het kadaster wordt en geplaatst wordt aan een bureau van de landmeetkundige dienst ? En welke mogelijkheden biedt hem de kadastrale dienst ?

☆

Het kadaster heeft in de toekomst stellig nodig naast ambtenaren van lagere en middelbare rang, een vrij groot aantal landmeetkundigen die de hogere opleiding hebben genoten. De geodetisch ingenieur zal, na bij een geneeskundig onderzoek daartoe geschikt te zijn bevonden, zijn intrede bij deze rijksdienst maken als adjunct-landmeter van het kadaster. Hij is door zijn brede en diepgaande wetenschappelijke opleiding bestemd voor een leidende positie bij deze dienst, doch eerst op den duur. Dat hij deze niet aanstonds kan bekleden, is duidelijk, als men bedenkt wat een ervaring er nodig is om anderen te kunnen leiden, en niet alleen ervaring, ook kennis van voorschriften en inzicht in de knepen van het vak, om in staat te zijn in alle moeilijke gevallen de juiste oplossing te geven. Dat vordert, naast het bezit van bepaalde eigenschappen, jarenlange ervaring. De tijdens de studietijd op een kadasterkantoor doorgemaakte stage doet aan deze bewering niets af. Onlangs kreeg schrijver dezes een opstel onder het oog, gedateerd 1946, waarin geschetst werd hoe Sir James G. Bisset, die in dat jaar commodore van de Cunard White Star Line was, 48 jaren tevoren als jongmaat werd aangenomen door een rederij te Liverpool; zij zou hem opleiden tot zeeman; buiten de

opleiding en verzorging aan boord kende zij hem voor het eerste jaar een loon van 3 pond sterling toe. De jonge geodetisch ingenieur moge zich als adjunct-landmeter enigermate als een jongmaatje voelen, juist blijft het, dat hij de rangen van onder af doorloopt, zij het dan niet van de alleronderste trede; dit geldt trouwens voor een ander dienstvak eveneens.

Volgens de regeling die thans geldt, wordt de adjunct-landmeter na 2 jaren, als hij in die tussentijd het vakexamen bedoeld in art. 132b van het Ambtenarenbesluit Belastingdienst met goed gevolg heeft afgelegd, benoemd tot landmeter van het kadaster.

Het kadaster, als zijnde middel tot verzekering van de rechten op de grond, tot een juiste heffing van belastingen op de grond en tot verschaffing van nauwkeurige landmeetkundige en cartografische gegevens aan overheidsdiensten en aan particulieren voor een economisch gebruik van de grond, heeft tot taak van de indeling van het grondgebied des Rijks een juiste afbeelding te geven op de kadastrale kaarten en een juiste beschrijving in de registers.

De landmeetkundige dienst is de technisch-administratieve kant van het kadaster. Hierbij wisselen de terreinwerkzaamheden en de kantoorarbeid elkaar af, het gehele jaar door. Geproduceerd worden in de eerste plaats de veldwerken. Dit zijn de schetsen van de terreinopnemingen, zij bevatten de mathematische vastlegging van de nieuwe grenzen (waarvan de ligging op het terrein werd getoetst aan de omschrijving in de akte en aan de aanwijzing van partijen) en zij bevatten de gegevens voor de nieuwe tenaamstellingen. Geproduceerd worden vervolgens de kadastrale kaarten, waarop de percelen nauwkeurig op schaal zijn voorgesteld. Geproduceerd worden ten slotte de staten no 75, dit zijn de bescheiden welke nodig zijn voor de zuiver administratieve kant van het kadaster, de kadastraal-hypothecaire boekhouding.

Deze boekhouding wordt gehouden op de grondeigendom, en deszelfs beperkingen in de vorm van hypotheek en erfdienstbaarheid. Zij bestaat, zoals de naam reeds aangeeft, uit twee onderdelen, de

kadastrale- en de hypothecaire boekhouding, ten dele zijn deze beide echter samengesmolten.

Als zijnde van belang niet alleen voor de fiscus, maar ook uit een oogpunt van historie van het kadaster, zij hier vermeld, dat men in de kadastrale legger vindt de namen van de belastingplichtigen voor de grondbelasting en bij elk perceel de belastbare opbrengst ongebouwd en gebouwd. De belastbare opbrengst voor de ongebouwde eigendommen is het product van de oppervlakte van het perceel en de geschatte pachtwaarde per ha. In de legger worden voor eenzelfde eigenaar, of — bij gemeenschappelijke eigendom — voor eenzelfde groep van eigenaren, de belastbare opbrengsten gesommeerd.

Bij de instelling die wij kadaster noemen is de kadastraal-hypothecaire boekhouding zeer belangrijk, doch zonder het andere deel van het kadaster, de landmeetkundige dienst, zou zij niets zijn. Immers zij is opgebouwd uit twee elementen: het kadastrale perceel (het object) en de naam van de rechthebbende (het subject). Zowel de objecten als de subjecten veranderen, maar de subjecten vertonen meer mutaties dan de objecten. Vandaar dat men het perceel nog enigermate kan beschouwen als „der ruhende Pol in der Erscheinungen Flucht". Vandaar dat de boekhouding, zowel de kadastrale als de hypothecaire, in de eerste plaats is opgebouwd op het kadastrale perceel. Dit prachtige identificatiemiddel voor het onroerende goed waarvan bij akte de eigendom wordt overgedragen of dat met hypotheek wordt bezwaard, wordt gevormd aan het bureau van de landmeetkundige dienst en wel door de landmeter van het kadaster.

Hij is de Rijksambtenaar bedoeld in art. 9 der Wet op de grondbelasting, aan wie de metingen, nodig voor de uitvoering dier Wet, zijn opgedragen. Hij is het, die volgens de dienstvoorschriften de aanwijzingen van partijen omtrent de ligging der nieuwe grenzen op het terrein in ontvangst neemt, en die op verzoek van belanghebbenden verloren gegane kadastrale grenzen op het terrein uitzet. Hij heeft een chef boven zich (namelijk het hoofd van het bureau, en voor het geval hij zelf hoofd van het bureau is, de ingenieur-verificateur); hij heeft middelbaar en lager personeel onder zich; te velde kan hij worden geassisteerd door een landmeetkundig amb-

tenaar A, ten kantore door personeel van het tekenbureau. In het organisme van het kadaster is hij de ruggegraat.

Zijn werk wordt onderscheiden in de uitvoering van gewone dienst en van bijzondere opdrachten.

Onder de gewone dienst vallen de z.g. akte-posten, voortvloeiende uit overdracht van gedeeltelijke percelen, en de z.g. controleursposten, afkomstig van de contrôle der grondbelasting; beide soorten van posten vereisen opmeting voor de bijhouding van het kadaster; verder splitsingen voor verkoop en grensuitzettingen aangevraagd door particulieren. De bijzondere opdrachten omvatten vaak hermetingen van gebieden waar stadsuitbreiding plaats heeft, of van ingepolderde gebieden.

Aldus doet hij werk van kleine en van grote omvang; bij het ene zowel als het andere krijgt hij interessante problemen op te lossen. Zijn brede opleiding komt hem daarbij te pas. Behalve met ambtenaren, met hoofden van andere technische diensten en met notarissen komt hij in aanraking met „het publiek", mensen van zeer verschillende levensomstandigheden, landbouwers, industriëlen, middenstanders, arbeiders. De grote verscheidenheid der gevallen biedt hem gelegenheid zich te vormen tot all-round vakman.

Hij kan zich specialiseren door op een zeker tijdstip over te gaan van het bureau van de landmeetkundige dienst naar een bureau van de ruilverkavelingsdienst, van de dienst voor buitengewoon landmeetkundig werk of van de bijhoudingsdienst der Rijksdriehoeksmeting. Het tijdstip voor die eventuele overgang moet niet te vroeg vallen, laten wij zeggen niet eerder dan na drie of vier jaren.

Nadat hij een aantal jaren dienst heeft gedaan, waardoor hij geacht kan worden de landmeetkundige techniek te hebben leren beheersen en de ambtelijke voorschriften accuraat te hebben leren toepassen, volgt (tenzij minder goed gedrag, onvoldoende geschiktheid of te geringe prestatie dit zou beletten) zijn benoeming tot landmeter 1ste klasse van het kadaster. Hij voelt zich dan meester over het werk en is dan de deskundige bij uitnemendheid.

Een landmeter 1e klasse van het kadaster, en ook wel een landmeter van het kadaster, kan in aanmerking komen voor het vervullen van de functie van hoofd van een bureau. Hiermede wordt hem wel een zeer verantwoordelijke post toevertrouwd. Deze functionnaris heeft een omvangrijke en belangrijke taak, vooral aan een groot bureau: hij regelt de dienst, hij sanctionneert de metingstukken, hij verleent verlof, hij voert de correspondentie en hij maakt de beoordelingen op betreffende de hem toegevoegde ambtenaren.

De geodetisch ingenieur, die als adjunct-landmeter van het kadaster in dienst trad, kan ten slotte ook nog promotie maken tot ingenieur-verificateur van het kadaster en tot enkele andere ambten in het dienstvak. Het aantal van hen; die deze ambten bekleden in den lande is slechts gering. Het gebied van het Rijk is voor de landmeetkundige dienst van het kadaster verdeeld in vier divisies, elke divisie staat onder leiding van een ingenieur-verificateur. Daarnevens bestaan drie diensten welke ieder het gehele land bestrijken: de kadastrale ruilverkavelingsdienst, eveneens onder leiding van een ingenieur-verificateur, de dienst voor buitengewoon landmeetkundig werk en de bijhoudingsdienst der Rijksdriehoeksmeting, de beide laatste elk onder leiding van een Hoofd.

Maar al maakt hij de laatstbedoelde promotie niet, het vak zal hem toch ten volle bevrediging kunnen schenken; het kadaster is een mooi vak ! Verreweg de meesten van hen, die er hun intrede bij deden, hebben al spoedig en voor goed hun hart eraan verpand.

De Geodetisch Ingenieur en de Ruilverkaveling

door J. J. Gorter,

Ingenieur-Verificateur van het Kadaster.

Hoofd van de Ruilverkavelingsdienst.

Artikel 2 der Ruilverkavelingswet bepaalt, dat ruilverkaveling geschiedt ter bevordering van land-, tuin-, bosbouw, veehouderij of vervening. Door deze doelstelling zijn de mogelijkheden om ruilverkaveling toe te passen dus begrensd, wat echter niet wegneemt dat de uitvoering, doordat steeds tegelijkertijd zovele andere vraagstukken tot oplossing gebracht moeten worden, van een veel wijdere strekking is.

Ruilverkaveling is niet slechts een eenvoudige samenvoeging, vormverbetering en ruiling van percelen om tot een meer rationeel landbouwkundig gebruik van de grond te komen, maar gaat bijna altijd gepaard met een sterke wijziging van het terrein door de aanleg van een doelmatig net van wegen en waterlopen, dat nodig is om de meest ideale perceelsindeling te kunnen bewerkstelligen. Het gaat er daarbij zowel om, elk perceel aan een weg te doen belenden en van een goede waterafvoer c.q. toevoer te voorzien, als om de mogelijkheid, dat de verdere ontwikkeling van de streek ook na de ruilverkaveling in de gewenste richting zal voortschrijden.

Wij kunnen hierbij bijv. behalve aan verbetering van bestaande bedrijven, denken aan de ontwikkeling van de landbouw in een andere richting, aan de noodzakelijkheid van stichting van nieuwe bedrijven, soms zelfs van nieuwe dorpskernen. Het kan zijn, dat tegelijk met de ruilverkaveling uitbreidingsplannen hun juiste uitvoe-

ring, zowel van stedelijk als agrarisch standpunt bezien, kunnen krijgen. Of wel, in samenhang met de ruilverkaveling is het mogelijk aan ontworpen verkeerswegen het meest juiste tracé te geven.

In vele gevallen moet aandacht worden besteed aan natuur- en landschapsbescherming en bijna altijd aan landschapsverzorging. Dit kan in belangrijke mate de wijze, waarop de ruilverkaveling uitgevoerd zal worden, beïnvloeden.

Uit deze enkele voorbeelden moge reeds voldoende blijken, dat een ruilverkaveling vele aspecten kan vertonen en meer is dan alleen een landbouwkundige en cultuurtechnische maatregel. Met haar uitvoering betreden we tevens het terrein van de planologie, in uitgebreide zin.

Voor het welslagen van een ruilverkaveling heeft de plaatselijke commissie, die ingevolge de wet met de uitvoering wordt belast, dan ook behalve de algemene leiding van de centrale commissie de voorlichting en hulp van deskundigen op verschillend gebied nodig. Al worden haar leden met de meeste zorg gekozen, zodat de belanghebbenden bij de ruilverkaveling zich in haar op de beste wijze door bekwame vertrouwensmannen vertegenwoordigd kunnen weten, van de plaatselijke commissie kan niet worden verwacht, dat ze alle zich voordoende vraagstukken en vooral de techniek van de uitvoering zal beheersen.

Van die deskundigen wordt in de wet (art. 44) alleen met name genoemd de landmeter van het kadaster, ter bijstand van de plaatselijke commissie, aan te wijzen door de met de zaken van de Landbouw belaste Minister. Hieruit volgt wel, dat de landmeter van het kadaster een zeer belangrijke plaats in de uitvoering inneemt. Terecht, want deze uitvoering is zo van overwegend juridische, kadastrale en landmeetkundige aard, dat ze zonder de landmeter, als centrale figuur, niet goed denkbaar is. Vanzelfsprekend wordt daarbij van hem geëist: deskundigheid en ervaring op het gebied der ruilverkaveling.

Ook als landmeter van het kadaster dient hij zoveel practijk te hebben, dat er voor hem als zodanig geen moeilijkheden bestaan, die hem zouden afleiden van zijn speciale ruilverkavelingstaak.

Echter, evenmin als van de plaatselijke commissie, kan van hem worden geëist, dat hij alle vraagstukken, die ruilverkaveling meebrengt, beheerst. Maar wel moet hij daarin zoveel algemeen inzicht hebben, dat niet alleen vruchtbaar overleg met hen, die de verschillende in het geding komende belangen vertegenwoordigen, verzekerd is, maar ook, dat hij uit dit overleg de meest juiste gevolgtrekkingen kan maken t.a.v. de bij de uitvoering te trekken lijnen en dus van de door hem aan de plaatselijke commissie te geven adviezen of voor te leggen ontwerpen. In het bijzonder gaat het hierbij om het plan van wegen en waterlopen en de indeling en toedeling der kavels.

In de wet is zijn taak nergens nader omschreven. Deze moet dus worden afgeleid uit hetgeen bij de wet aan de plaatselijke commissie, waarmede hij gedurende de gehele uitvoering op de nauwste wijze samenwerkt, is opgedragen.

Het is niet doenlijk hierop in het bestek van dit artikel nader in te gaan. Ik zou dan een uitvoerige bespreking moeten wijden aan de schatting, de lijst van rechthebbenden, het plan van wegen en waterlopen, het plan van ruilverkaveling met alle daarin te treffen regelingen, de behandeling van bezwaren, de opmaking van de ruilverkavelingsakte. Laat ik slechts constateren, dat het aandeel van de landmeter van het kadaster in al deze werkzaamheden groot is, dat het zijn gehele persoon eist, maar hem ook zeer veel voldoening kan schenken. Vooral door het scheppende karakter van het werk en het volle contact met de levende maatschappij gaat er van de ruilverkaveling een grote bekoring uit. Echter, het hangt van iemands instelling en van bepaalde persoonlijke eigenschappen af of dit, voor een groot gedeelte buiten de geodetische sfeer vallende en in volle openbaarheid te verrichten werk hem ligt.

Het heeft weinig zin hier uit te weiden over de omvang en de aard van de landmeetkundige en administratieve werkzaamheden, die

door de ruilverkavelingsdienst verricht moeten worden. Het aantal kaarten en registers, die voor verschillende doeleinden moeten worden samengesteld, is vrij groot en het werk onderscheidt zich op vele punten aanmerkelijk van dat der andere landmeetkundige diensten. Een belangrijk kenmerk is, dat het aan een bepaalde tijdsduur is gebonden, ook wat de onderdelen betreft, opdat de uitvoering en de wettelijke procedure in de juiste samenhang plaats vinden en de ruilverkaveling op de gestelde tijd gereed komt.

De verantwoordelijkheid voor de goede gang van zaken berust daarom in de eerste plaats bij de landmeter van het kadaster.

Behalve de landmeter neemt t.a.v. de ruilverkaveling nog een belangrijke plaats in, al wordt hij niet in de wet genoemd: de Rijkscultuurconsulent. Het is duidelijk dat de Centrale Commissie, samengesteld uit leden, die hun eigen en meestal zeer drukke werkkring hebben, zich zoals de wet ook reeds zegt, tot de algemene leiding moet bepalen. De dagelijkse leiding berust bij de secretaris, als hoedanig optreedt de directeur van de Cultuurtechnische Dienst, die in deze dienst beschikt over het apparaat om zijn omvangrijke taak te vervullen. Voor een groot deel geschiedt dit gedecentraliseerd door de provinciale bureaux aan welker hoofd een Rijkscultuurconsulent staat. Deze consulent, die landbouwkundig ingenieur is, is in het algemeen belast met de voorbereiding van de ruilverkavelingen in zijn ambtsgebied.

Hij brengt daarna via het secretariaat advies uit aan de Centrale Commissie, dat o.a. inhoudt de gedachte begrenzing van het blok, 'n voorlopig plan van wegen en waterlopen en een kostenbegroting, op grond waarvan deze commissie haar rapport voor de Gedeputeerde Staten der betrokken provincie kan inzenden, eventueel na nader eigen onderzoek.

Zodra echter door de eigenaren tot ruilverkaveling is besloten en voor de uitvoering de plaatselijke commissie en de landmeter van het kadaster zijn aangewezen, dragen het secretariaat en de cultuurconsulent de nodige stukken aan hen over. Bij de uitvoering is er natuurlijk een geregeld contact met het secretariaat, maar het ligt voor de hand, dat omtrent verschillende zaken, die ambtshalve op

zijn gebied liggen, eveneens geregeld overleg met de cultuurconsulent gepleegd wordt. Zo heeft hij, daar alle ruilverkavelingswerken door de Cultuurtechnische Dienst gefinanciëerd worden, een belangrijke taak t.a.v. de uitvoering dier werken, waarvan echter het tempo weer bepaald wordt door de voortgang, die de procedure der ruilverkaveling heeft.

Ook ligt het voor de hand, dat belangrijke door de plaatselijke commissie voor te stellen wijzigingen in het voorlopig plan van wegen en waterlopen in eerste aanleg met de cultuurconsulent besproken of te zamen met hem door de landmeter van het kadaster voorbereid worden.

Het is niet nauwkeurig aan te geven waar de grenzen van beider arbeidsveld liggen. Gedeeltelijk betreden ze hetzelfde terrein. Belangrijk is het daarom, dat ze begrip hebben voor elkanders positie en taak, wat niet moeilijk behoeft te zijn wanneer ze zich steeds bewust zijn van het dienende karakter hunner functie in de ruilverkaveling. In niet geringe mate is het de gelukkige samenwerking tussen de landmeter van het kadaster en de Rijkscultuurconsulent, tussen de geodetisch en de landbouwkundig ingenieur, die het de plaatselijke commissie mogelijk maakt de haar bij de wet opgedragen verantwoordelijke taak op de beste wijze te volvoeren.

Omtrent de vooruitzichten van de geodetisch ingenieur om te zijner tijd bij de ruilverkavelingsdienst te werk te worden gesteld, wil ik tenslotte nog het volgende opmerken.

De landmetersbezetting is voor het voor de eerste jaren uitgestippelde programma nagenoeg voldoende. Aangezien de leeftijd van verreweg de meesten hunner nog beneden 50 jaar ligt, is voorlopig geen grote aanvulling met jongeren te verwachten, tenzij de omvang der ruilverkaveling nog grotere afmetingen dan de thans gestelde productie van 15.000 à 20.000 ha per jaar aanneemt, wat op grond van de steeds weer van landbouwzijde uitgeoefende druk niet geheel onwaarschijnlijk is. Voor diegenen, die thans en in de komende jaren hun studie voor geodetisch ingenieur aanvangen, zullen in elk geval de kansen beter komen te liggen. Men kan ook nog denken aan de mogelijkheid dat te eniger tijd de stedelijke ruilverkaveling

haar intrede in ons land doet.

Ik hoop daarom dat zij, die in de ruilverkaveling hun werkterrein zouden willen zoeken, zich niet laten weerhouden door de misschien geringe mogelijkheden voor de naaste toekomst, dus dat zij toch de gelegenheid zullen aangrijpen om bij hun studie de voor de ruilverkavelaar nodige kennis, en inzicht in de daarmede samenhangende interessante vraagstukken, te verwerven.

Ook in andere voor de geodetisch ingenieur weggelegde functies zal hun dit dikwerf te stade kunnen komen.

Dienst voor Buitengewoon Landmeetkundig Werk

door D. de Groot,

Hoofd van bureau van de Dienst voor Buitengewoon Landmeetkundig Werk.

In het tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde van 1-12-1940, blz. 234, lees ik:

> „Een nieuwe Dienst bij het Kadaster.
>
> Met ingang van 1 Januari 1941 wordt ingesteld een Dienst voor Buitengewoon Landmeetkundig Werk, welke ten doel heeft landmeetkundig werk te verrichten ter voorbereiding van uit te voeren ruilverkavelingen en andere cultuurtechnische werken, daarbij lettende op de belangen van den Landmeetkundigen Dienst van het Kadaster, benevens het verrichten van hermetingswerkzaamheden ten behoeve van laatstgenoemde dienst."

Het artikel wordt dan vervolgd door een uiteenzetting van Prof. Tienstra, waaruit het volgende:

> „Het hoofdbureau van den Dienst voor Buitengewoon Landmeetkundig Werk zal gevestigd zijn te Delft (thans 's-Gravenhage). Voorts bestaat de Dienst uit 6 meetbureaux gevestigd te Groningen, Zwolle, Almelo, Utrecht, 's-Hertogenbosch en Eindhoven, terwijl te 's-Gravenhage een centraal teekenbureau ingericht wordt. Dit laatste bureau wordt ondergebracht bij den bestaanden opleidingscursus voor teekenaar van het kadaster en geplaatst onder de leiding van het Hoofd van dien cursus, die in de leiding zal worden

bijgestaan door aan dien cursus verbonden landmeters en teekenaars.

Het is de bedoeling om het kader van een meetbureau te doen bestaan uit een Hoofd, landmeter van het kadaster, een toegevoegden landmeter van het kadaster en een teekenaar van het kadaster. Verder is het voornemen 12 technici op arbeidsovereenkomst aan elk bureau werkzaam te stellen."

Het was dus in bezettingstijd dat wij met onze dienst begonnen, op ieder van de meetbureaux twee landmeters, een tekenaar en verder 12 jongelieden, H.B.S.-ers, M.T.S.-ers studenten, die hun studie niet konden voortzetten, gestrande stuurlieden, vogels van diverse pluimage, die het landmeten moest worden bijgebracht.

Gelukkig waren de eerste objecten van eenvoudige aard — ik spreek over mijn ervaring bij het bureau Utrecht — het opmeten van terreinen ten behoeve van ruilverkavelingen.

De cultuurtechnische dienst had aan het oprichten van B.L.W. een belangrijke stoot gegeven; men wilde voorbereid zijn voor grote cultuurtechnische werken voor na de oorlog, die toch wel eens een einde zou nemen; ook om dan te verwachten werkloosheid op te vangen.

De terreinen waren dus landelijk, de opdracht bestond in het vervaardigen van kaarten van het terrein zoals het er lag, in het verband van de rijksdriehoeksmeting en het verrichten soms van waterpassingen. Moeilijkheden op het gebied van eigendomsverhoudingen waren er niet, het was alleen techniek. We hadden zes meetarbeiders van het kadaster die goed geroutineerd waren in eenvoudige handelingen als uitzetten van lijnen, van rechte hoeken en sommigen konden met de theodoliet omgaan. Ter plaatse van het object namen we zes tijdelijke arbeiders in dienst, zodat iedere ploeg bestond uit een ervaren meetarbeider, een toegevoegde losse arbeider en een tekenaar op arbeidscontract (zo werden de assistenten genoemd). In het begin deden ze niet veel anders dan noteren wat de landmeter had uitgezet en de arbeiders maten.

We hebben enige ervaring opgedaan met het bijbrengen van landmeetkundige kennis, met de moeilijkheid van het hanteren van een-

voudige meetkunde waarvan de theorie wel bekend is. Bij sommigen kwam het denken met de handen langzaam, bij anderen bij wijze van plotselinge illuminatie, terwijl er ook bij waren die niet in staat bleken de natuur te abstraheren tot lijnen en vlakken.

Wij zelf zetten de eerste wankele schreden op het pad van de organisatie, taakverdeling, nummeren, onderling verwijzen, geven van richtlijnen. En dit is het voornaamste werk wat de baas van meetploegen heeft te doen. Opmetingen kunnen op verschillende manieren worden uitgevoerd en de ene manier kan wel driemaal zo lang duren als de andere, uitsluitend als gevolg van doelstelling en aanpak.

Meetploegen in het terrein zijn kostbaar — salaris, reis- en verblijfkosten, materiaal — onzekerheid, onjuiste aanwijzingen veroorzaken oponthoud, de baas moet weten wat hij wil en dit zeggen. Dit kan slechts verkregen worden door ervaring en zelfcritiek. We hebben veel fouten gemaakt en maken die nog.

Langzamerhand zijn we overgegaan tot andere objecten en wel hermetingen. Bij deze werkzaamheden van kadastrale aard bleek het gewenst te beschikken over veldassistenten met een kadastrale practijk. De tekenaars o.a. bestaan nu niet meer — misschien is er een enkele overgebleven — maar zijn vervangen door tekenaars van het kadaster opgeleid tot landmeetkundig ambtenaar. Ze zijn nu terug naar hun eigen werk, velen zijn tekenaar van het kadaster geworden, anderen profiteerden van hun verkregen kennis en hebben bij gemeente of in het buitenland betrekkingen gevonden.

Over het begrip hermeten is de literatuur uitgebreid, het aantal meningen groot en dikwijls tegenstrijdig. Tot goed begrip van onze dienst is het noodzakelijk er iets van te zeggen.

Het kadaster kunnen we zien als een administratie op rechten, de bodem betreffende; kadastrale lijnen zijn grenzen van grondstukken waarop dezelfde rechten rusten zoals die bij de administratie bekend zijn. Het kadaster moet weten waar die lijnen in het terrein liggen, dit is zijn technische kant, terwijl de interpretatie van de documenten en het bepalen van de grenzen de administratieve kant is. Tevens willen we weten aard en oppervlak van de door lijnen omsloten percelen. Dit alles vooronderstelt nog geen kaart, het is goed moge-

lijk een kadaster te bedenken dat alleen bestaat uit de mathematische gegevens van de lijnen of hun snijpunten of een verzameling van aantekeningen (veldwerken), die de ligging van deze lijnen bepalen t.o.v. terreinvoorwerpen — huizen e.d. — of t.o.v. hiervoor speciaal aangebrachte vaste punten, betonpalen, ijzeren buizen, bouten in huizen.

De kadastrale kaart is dan een grafische voorstelling van deze grenzen, min of meer gelijkvormig met het terrein, vooral dienende voor de nummering van de percelen; bepalend zijn de cijfers.

Het veldwerk-archief is heterogeen, als algemene regel kunnen we zeggen: hoe langer het geleden is dat een grens werd gevormd, hoe slechter het veldwerk. De kadastrale kaarten zijn soms goed, vaak niet, veelal op een te kleine schaal — ze zijn ontstaan in een tijd dat ons land, laat ons zeggen drie millioen inwoners had; de voortschrijdende parcellering werd op die oude kaarten bijgetekend.

Hermeten wil nu zeggen 't samenstellen van kadastrale kaarten op een goede schaal, aangesloten aan de rijksdriehoeksmeting, dus met een uniform ruitennet over het gehele land. De bestaande kaarten hebben voor iedere gemeente een eigen ruitennet, ze sluiten niet aan.

Uit wat ik schreef zou dus volgen dat van de kadastrale grenzen, zoals die successievelijk zijn ontstaan en vastgesteld een nieuwe grafische voorstelling wordt gemaakt. De gang van zaken zou dus zijn dat we, beladen met het veldwerkarchief, de grenzen op het terrein uitzetten en die opmeten t.o.v. een daarvoor ontworpen meetkundige grondslag. Inderdaad is dit een werkwijze, die soms gevolgd wordt. Vaak is het niet nodig alle grenzen uit te zetten, nemen we aan dat een terrein verkaveld is en dat hiervan een meting bestaat die alle punten in onderling verband leert kennen, dan hebben we niet anders te doen dan twee of meer punten van die meting in het terrein te reconstrueren, deze te bepalen in coördinaten van de rijksdriehoeksmeting en we kunnen het gehele terrein omzetten in ons nieuwe stelsel, numerisch of ook wel grafisch(kaarteren). Ik denk aan huizencomplexen in nieuwe stadsgedeelten, verkavelingen van landgoederen, autowegen en spoorbanen, waar plaatselijk meetkundige grondslagen kunnen worden aangesloten of overgenomen; ook aan enkele grenzen, die aan meetlijnen vastliggen, welke meetlijnen we inscha-

kelen in ons nieuwe stelsel, zodat we de grens ook kennen. Zo moet het archief grondig bestudeerd worden. Maar het laat ons ook wel in de steek; niet alle grenzen kunnen met zekerheid uit de gegevens gereconstrueerd worden.

Een tweede methode is: gooi het gehele oude meetarchief overboord en vraag de eigenaren, die we kennen uit de administratie, wat hun grenzen zijn en vraag meteen of ze die, waar dit nodig is, met duurzame tekens, b.v. stenen grenspalen, willen aanduiden (dit heet delimiteren). Dit meten we dan op. We krijgen een geheel nieuwe toestand, rationeel opgemeten in één verband. Maar zijn deze lijnen dezelfde als de kadastrale grenzen, die reeds waren vastgesteld, en zo neen, hoe voeren we de nieuwe grenzen in ? We kennen het woord „redres", d.w.z. we kunnen verklaren, dat de nieuwe lijnen goed, de oude fout zijn. Maar is dit altijd zo ? We kunnen trachten de aangewezen grenzen rechtskracht te geven door de wederzijdse eigenaren een proces-verbaal te laten opmaken. Nu is de vraag: maakt dit proces-verbaal de vorige overeenkomsten krachteloos ?

Aan ons bureau hebben we verschillende methoden toegepast. Soms werden alle eigenaren opgeroepen, alle grenzen afgesteend, soms werden oude metingen gereconstrueerd zonder oproeping van eigenaren. Dit hing af van het soort terrein, de aard van het archief en ook wel omdat we nog niet weten wat de meest doelmatige werkwijze is en ervaring moeten opdoen. De kosten spelen hierbij een grote rol.

Voor hermetingen, is een urgentieplan opgesteld, dat aangeeft de volgorde waarin de verschillende terreinen in ons land voor hermeting in aanmerking komen. In de eerste plaats zijn dat de terreinen waar grote veranderingen te verwachten zijn, b.v. die bestemd voor industrie of woningbouw. Komen dan deze veranderingen, dan beschikt het kadaster over een goede kaart, waarop ze kunnen worden aangebracht. In de tweede plaats de terreinen, waarop deze veranderingen reeds zijn aangebracht zonder dat ze hermeten zijn, en verder alle plans die slecht zijn.

Over het meetkundig gedeelte van het werk heb ik nog niet veel

gezegd. Dit is voor ons niet het belangrijkste of liever niet het moeilijkste. Meetkundige vragen zijn altijd op te lossen. Hier moet ook naar snelheid en doelmatigheid worden gestreefd; niet zo nauwkeurig mogelijk, maar zo nauwkeurig als nodig. Onze theoretische kennis is een fundament van onze bouwsels dat meestal onder de grond blijft. Alles wat we geleerd hebben — en terecht geleerd — moet kritisch bekeken worden in de praktijk en een stille reserve zijn, die ons handelen zekerheid geeft, ons streven zij steeds gericht op economie, ook hier zoeken we naar de „minimum voorwaarde".

Het nut van een goede kadastrale kaart is niet uitsluitend van intern kadastrale aard, vele diensten maken er gebruik van, vooral gemeentelijke. Ze worden gebruikt voor beheer en planologie, ontwerpen van nieuwe uitbreidingen en wegen, van ruilverkavelingen en cultuur-technische werken, ze moeten gecombineerd kunnen worden tot grotere kaarten; dit alles vereist een goede gelijkvormigheid met het terrein en een uniforme meetkundige grondslag, d.w.z. eenzelfde ruitennet. De verschillende diensten kunnen voor hun eigen doel de kaarten aanvullen met de voorstellingen, die zij nodig hebben, gas- en andere leidingen, plantsoenen, trottoirs, enz. door gebruik te maken van dezelfde grondslag. De samenwerking tussen deze diensten wordt pas goed, wanneer ze beschikken over geodetische ingenieurs als leiders.

Er is bij B.L.W. voor wat de veldbureaux betreft thans werk voor 12 landmeters van het kadaster. Zij moeten goed op de hoogte zijn van het kadastrale archief en de kadastrale administratie, dus voordat ze geplaatst worden bij onze dienst, hier enige jaren werkzaam zijn. Dan zullen ze, voordat ze de leiding op zich kunnen nemen van meetploegen, zelf als leider van een meetploeg enige jaren hetzelfde werk moeten doen als een landmeetkundig ambtenaar.

Rijksdriehoeksmeting

door A. J. H. Meertens,

Hoofd van Bureau van de Rijksdriehoeksmeting.

Omstreeks het midden der vorige eeuw ontstond op initiatief van generaal Baeyer internationale samenwerking op geodetisch gebied. De ontwikkeling van de geodetische wetenschap had dan ook een stadium bereikt, waarin letterlijk wereldomvattende problemen eenheid en samenwerking zeer gewenst maakten.

Ook Nederland was uitgenodigd toe te treden tot de Middeleuropese Graadmeting (later, in 1886, uitgegroeid tot de Union géodésique et géophysique internationale) en in 1865 besloot de Regering aan deze uitnodiging gevolg te geven.

De consequenties waren belangrijk. In de eerste plaats moest onderzocht worden of de bestaande driehoeksmeting van Krayenhoff, uitgevoerd in de jaren 1801-1811, aan de internationaal opgestelde nauwkeurigheidseisen voldeed.

Dit onderzoek, ingesteld door Prof. Cohen Stuart, bracht aan het licht dat dit geenszins het geval was, te meer daar bleek dat door willekeurige verwerping van sommige waarnemingen, de uitkomsten mooier waren voorgesteld dan ze in werkelijkheid waren. Er moest dus een nieuwe driehoeksmeting komen.

Bij K.B. van 20 Febr. 1879 werd, op initiatief van de Koninklijke Academie van Wetenschappen, de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing ingesteld, die tot taak had de reeds begonnen nauwkeurigheidswaterpassing te voltooien en ten slotte in 1886 ook opdracht kreeg een geheel nieuwe driehoeksmeting te doen uitvoeren.

Met de leiding werd belast de secretaris der Commissie Prof. Schols. De voltooiing van zijn werk heeft hij niet mogen meemaken.

Hij overleed in 1897 en werd toen opgevolgd door Prof. ir H. J. Heuvelink, die van het eerste ogenblik af als ingenieur in dienst van de Commissie aan het werk heeft deelgenomen.

In 1904 werden de primaire metingen, uitgevoerd met Wanschaff theodolieten met 35 cm middellijn, voltooid. De vereffening werd niet in een geheel uitgevoerd, maar het net werd in drie delen gesplitst, die afzonderlijk werden vereffend, natuurlijk met aansluitingsvoorwaarden aan het eerst vereffende deel.

Het heeft tot 1913 geduurd voor de basismeting bij Stroe ter hand kon worden genomen, de laatste meting die met een meetstaf werd verricht. Latere basismetingen geschiedden met invardraden.

Voor de bepaling van de ligging van het driehoeksnet op de ellipsoïde werden in 13 stations breedte- en azimuthbepalingen gedaan, waaruit gemiddelde waarden in het Centrale punt Amersfoort werden afgeleid. De geografische lengten werden vastgesteld ten opzichte van de meridiaan van Amersfoort, n.l. door berekening uit de gegevens van het driehoeksnet. Met het bekende lengteverschil tussen Leiden en Greenwich konden ook geografische lengten t.o.v. de nulmeridiaan worden bepaald.

Intussen wilde men met de uitkomsten van dit kostbare werk niet alleen een bijdrage leveren tot de internationale aardmeting, maar het ook dienstbaar maken voor het vervaardigen van goede kaarten. Een uitstekende grondslag was nu gelegd, men behoefde slechts het net te verdichten om het ook toegankelijk te maken voor alle instanties, die landmeetkundig werk verrichten, kadaster, ruilverkaveling, topografische en hydrografische dienst, waterstaat, spoorwegen, gemeenten, mijnen en vele anderen. Dit deel van het werk werd door de Commissie ter hand genomen in 1898, het werd in 1928 voltooid toen ± 3500 punten waren bepaald.

In de bekende uitgaven van de Rijkscommissie werden zowel de resultaten van de primaire driehoeksmeting en van de astronomische waarnemingen, als de uitkomsten van de secondaire metingen gepubliceerd. Men beschouwde nu het werk als voltooid, maar daar wel gebleken was dat de torens aan belangrijke veranderingen onderhevig kunnen zijn, zodat regelmatige contrôle en hier en daar

vernieuwing noodzakelijk zou zijn, werd de Bijhoudingsdienst der Rijksdriehoeksmeting in het leven geroepen bij Ministeriële Resolutie van 28 October 1929 en geplaatst onder leiding van de ingenieur-verificateur van het Kadaster te Amsterdam Th. L. Kwisthout. Na diens overlijden in 1938 werd de dienst weer gevestigd te Delft, terwijl Prof. J. M. Tienstra werd benoemd tot hoofd.

In de jaren na 1930 werden grote delen van het land gecontroleerd. Vele punten bleken belangrijk gewijzigd. Daar waar vastleggingen waren kon dit gemakkelijk worden geconstateerd, andere punten moesten opnieuw worden bepaald en werden dan tevens door vastleggingsbouten verzekerd.

Het aantal driehoekspunten werd nog belangrijk vergroot, meestal door enkele puntsbepaling, soms een vijf- of zespuntsbepaling, een vijf- of zeshoek vormend rond een grote stad; enkele malen door een secondair driehoeksnet, aangesloten aan het primaire net. Zo bedraagt het aantal punten nu 5 tot 6000, gepubliceerd in een steeds bij te houden kaartsysteem, dat aan de talrijke gebruikers wordt toegezonden.

Het is echter wel duidelijk, dat de opvatting, dat het primaire werk in 1930 voltooid was, niet juist is.

De voortschrijdende vereffeningstechniek opent nieuwe mogelijkheden, die o.a. tot uiting komen in de Europese netsvereffening, die in de laatste jaren reeds gedeeltelijk, n.l. zover het Midden-Europa betreft, tot stand is gekomen. Hiertoe heeft Nederland zijn deel moeten bijdragen, een dubbele ketting van het Europese systeem loopt door ons land. De overblijvende delen van het primaire net, aan weerszijden van de ketting, moeten in het Europese systeem worden berekend.

In een modern driehoeksnet, dienen enkele Laplacepunten te worden opgenomen, dit zijn dus punten waar behalve een breedte- en azimuthbepaling, ook een lengtebepaling is uitgevoerd. De moderne techniek, radiotijdseinen en nauwkeurige kwartsklokken, heeft de bepaling van de geografische lengte eenvoudiger gemaakt.

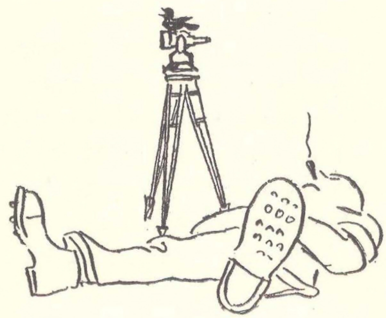
In de bekende vergelijking van Laplace heeft men dan een controle op de ligging van het driehoeksnet. Slechts het station Ubags-

berg in Zuid-Limburg, was in ons land in 1893 als Laplacepunt bepaald, om een verbinding te brengen tussen Leiden en enkele Duitse astronomische stations.

Nu maakte de Europese netsvereffening het wenselijk in Leeuwarden en Ameland, twee stations van het primaire net, een Laplacedubbelpunt te bepalen. Verdere uitbreiding van het aantal Laplacepunten is gewenst, teneinde een contrôle op de ligging van het net te krijgen en om bij een eventuele nieuwe vereffening van het net, in één geheel, de vergelijkingen van Laplace als voorwaarden te kunnen invoeren.

Een nog op te lossen probleem is de aansluiting van het Nederlandse en Belgische driehoeksnet, nu in België een nieuwe primaire driehoeksmeting wordt uitgevoerd.

Uit bovenstaand geschiedkundig relaas en uit het summier overzicht van de tegenwoordige werkzaamheden moge blijken, dat er bij de Rijksdriehoeksmeting altijd wel plaats zal zijn, voor een aantal geodetische ingenieurs, die de voorkomende problemen ernstig willen bestuderen en leiding kunnen geven bij de uitvoering daarvan.



De Geodetisch Ingenieur bij de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat

door Ir A. J. van der Weele,

Hoofd van de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat.

Om niet genoodzaakt te zijn uitsluitend te speculeren op verwachtingen voor de toekomst zal ik in mijn volgende beschouwingen de landmeter van het heden en de geodetisch ingenieur van de toekomst over één kam scheren, daarin gesteund door het feit dat de regering hierbij al is voorgegaan door in de op 1 Januari 1948 in werking getreden technische herziening van het bezoldigingsbesluit de landmeters en ingenieurs in dezelfde salarisschalen te plaatsen, daarbij te kennen gevend dat beider functie reeds nu als gelijkwaardig kan worden beschouwd.

De taak van de ingenieur of landmeter bij de Meetkundige Dienst is, in overeenstemming met de gedachte, die ook aan de organisatievorm der overige Rijkswaterstaatsdiensten ten grondslag ligt, in principe van leidinggevende aard.

Leidinggevend in twee richtingen n.l. zowel wat de wetenschappelijke als wat de organisatorische kant betreft. Beide aspecten der werkkring zijn voor de dienst van even groot belang. Dat ik dan ook de wetenschappelijke zijde van de taak het eerst zal behandelen, is uitsluitend omdat zij bij de pas afgestudeerde ingenieur het meest in het centrum der belangstelling zal staan.

Alvorens echter daartoe over te gaan moet worden opgemerkt, dat de werkzaamheden van de Meetkundige Dienst zijn georganiseerd in een aantal afdelingen, die elk hun speciale taak hebben. Deze specialisatie heeft zeer zeker het nadeel, dat aan elke specialisatie eigen is,

n.l. dat van vrij sterke beperking van het arbeidsterrein, daartegenover staan echter een aantal voordelen, grotendeels van economische aard, die evenals op andere terreinen der techniek, doorslaggevend zijn. Immers, door deze specialisatie wordt het mogelijk het middelbare en lagere personeel op te leiden tot een zodanig niveau, dat hen een betrekkelijk ruim deel der totale arbeid zelfstandig kan worden toevertrouwd. Als gevolg daarvan kan het leidinggevend personeel zijn aandacht concentreren op de problemen van hogere orde en van organisatorische aard, zodat op deze wijze van de opleiding en capaciteiten van alle personeelsgroepen het maximale profijt wordt getrokken.

Dit uit zich o.m. in het feit, dat het aantal academici bij de Meetkundige Dienst gering is in verhouding tot de totale personeelssterkte zonder dat dit een verlaging van de kwaliteit van het werk tengevolge heeft.

De wetenschappelijke of liever gezegd de zuiver technische problemen, waar de landmeter bij de Meetkundige Dienst voor komt te staan, zijn derhalve sterk afhankelijk van de speciale taak waarmede hij wordt belast. Bij de fotogrammetrische afdeling komt hij in aanraking met alle problemen, die nu eenmaal bij een in ontwikkeling zijnde tak van techniek optreden. Hier worden afwisselend hoge eisen gesteld aan zijn theoretische kennis, zijn fantasie en improvisatievermogen en vaak niet minder aan zijn technische vaardigheid bij het behandelen van gecompliceerde apparaten. Daarnaast wordt van hem verwacht dat hij op de hoogte blijft van de literatuur, de daarin voorkomende ideeën toetst op hun theoretische en practische waarde en op grond daarvan of op eigen initiatief verbeteringen in de gebruikte methoden aanbrengt zonder echter tot gewaagde experimenten over te gaan.

Op de rekenafdeling is het de landmeter, die tot taak heeft in laatste instantie de resultaten van alle terrestrische en fotogrammetrische metingen te toetsen op hun nauwkeurigheid en te beslissen of zij aanvaardbaar zijn voor het gestelde doel. Tevens zal hij persoonlijk de moeilijker problemen op het gebied van puntsbepaling, vereffening en hogere geodesie moeten oplossen.

Bij de terreindienst is het de taak van de landmeter er voor te waken dat het geleverde werk van de terreinploegen, althans voor zover het de inrichting (verkenning) en methode der meting betreft, voldoet aan de te stellen eisen, waarbij het er in principe om gaat het juiste compromis te vinden tussen nauwkeurigheid en zuinigheid, onverschillig of het nu een primaire waterpassing of een kleine grensinmeting, een paspuntsbepaling of een veelhoeksnet of iets dergelijks betreft.

Het in kort bestek beschrijven van de organisatorische taak van de landmeter is niet eenvoudig. Zij hangt nauw samen met het feit dat de Meetkundige Dienst in het raam der waterstaatsorganisatie min of meer de positie van een bedrijf inneemt n.l. opdrachten ontvangt, die enerzijds overeenkomstig de wensen en de financiële mogelijkheden van de opdrachtgever, anderzijds op landmeetkundig verantwoorde wijze moeten worden uitgevoerd. Hierdoor worden aan de landmeter eisen gesteld, die enigszins te vergelijken zijn met die, waaraan in de industrie een bedrijfsingenieur moet voldoen.

Hij moet in staat zijn het werk zo te organiseren, dat een vooraf bepaald tijdschema wordt gevolgd, dat van een vooraf gegeven raming niet belangrijk wordt afgeweken en dat personeel, methode en instrumentarium een goed en goedkoop resultaat waarborgen. Dit vereist een grote mate van practische kennis van de productiecapaciteit van het beschikbare personeel, van het beschikbare instrumentarium, van de invloed van bijzondere eisen of bijzonder plaatselijke omtandigheden etc. etc. Hierbij is de geschiktheid van de landmeter tot omgang met mensen, zowel met het personeel als met vertegenwoordigers van de opdrachtgever, niet de minst belangrijke factor. Daarnaast behoort hij voldoende algemeen technisch inzicht te hebben om de eisen, die door de ingenieurs-opdrachtgevers worden gesteld a.h.w. in landmeetkundige termen te vertalen.

Met deze korte aanduiding van de vele facetten van de organisatorische of liever de bedrijfstechnische zijde van de landmeterstaak moge hier worden volstaan.

Tot slot nog enkele woorden over de mogelijkheden van de geodetisch-ingenieur bij de Meetkundige Dienst. Zoals reeds in de aan-

vang werd gezegd zijn die mogelijkheden qua positie sinds kort dezelfde als die voor de civiel-ingenieur.

Het aantal geodetisch-ingenieurs is betrekkelijk gering, zodat niet gesproken kan worden van een bepaalde, min of meer constante, behoefte aan aanvulling van het corps. Daartegenover staat dat, naar mijn overtuiging, de Meetkundige Dienst nog te kort bestaat om van een vaste organisatievorm te kunnen spreken. Welke ontwikkelingsmogelijkheden nog bestaan is, behalve van de toenemende behoefte aan kaarten etc., echter mede afhankelijk van de budgetaire positie in Nederland, zodat hierover niets definitiefs te zeggen valt.

De Geodetisch Ingenieur bij de Topografische Dienst

door C. A. J. von Frijtag Drabbe,

Directeur van de Topografische Dienst.

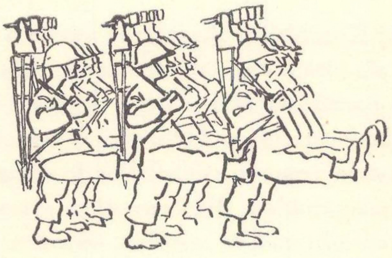
Onlangs werd bij Koninklijk Besluit de studie van Geodetisch Ingenieur ingesteld, als slotphase van de studie voor civiel-landmeter. Na vele jaren van moeilijkheden is deze mijlpaal bereikt. Hierdoor zullen in de toekomst alleen geodetische ingenieurs afstuderen en ter beschikking komen voor de verschillende diensten hier te lande en elders. De werkzaamheden, die door deze categorie bij de Topografische Dienst verricht zullen worden, worden reeds sinds jaren uitgevoerd door civiel-landmeters, die dus de nieuwe graad nog niet konden bekomen. Om de werkzaamheden van deze functionarissen te bezien, grijpen wij terug naar de begindatum, waarop de landmeter zijn intrede deed bij deze Dienst, waaruit aanstonds blijkt in welke richting deze zich oriënteren.

Bij de reorganisatie van de Topografische Dienst in 1932 werd ook de luchtkartering ingevoerd, met alle consequenties van dien.

Vóór die datum werden de Topografische kaarten samengesteld met behulp van gegevens van het kadaster. Dit bestond o.a. hierin, dat door reductie van de kadasterbladen, tot de voor de Topografische Dienst gewenste schaal 1:25.000, de grondslag van de kaart tot stand kwam. Deze werkzaamheden werden verricht door, voor dit doel opgeleide, officieren (Officier verkenner). Het specifiek landmeetkundige werk was dus reeds verricht door de landmeters van

het kadaster, zodat vóór 1932 bij deze Dienst geen behoefte aan landmeters bestond. De aansluitingen der verschillende kadasterrayons brachten steeds moeilijkheden met zich mede. Dit was één der aanleidingen waarom, zoals wij reeds meldden, in 1932 werd overgegaan tot een fotogrammetrische grondslag van de kaart.

Hiermede zijn in hoofdzaak direct de voornaamste werkzaamheden van de landmeter bij de Topografische Dienst getypeerd; deze liggen n.l. op het gebied van de fotogrammetrie. In 1932 werden enkele officieren uitgenodigd een geodetische cursus te volgen in Wageningen, waarmede eigenlijk de landmeetkunde haar intrede deed bij de Dienst, later gevolgd door de indienststelling van civiel-land-



meters. De afdeling, die om deze personen gegroepeerd werd, heette Triangulatie-afdeling, en ressorteerde onder het Hoofd van de Opnemingsdienst. Na de oorlog is deze afdelingsnaam gewijzigd in Landmeetkundige afdeling.

Daar de Topografische Dienst één der eerste instellingen was, die zich in deze jaren (1932, 1933) toelegde op de practische uitvoering der luchtkartering, werd in deze jaren geleidelijk deze afdeling opgebouwd. De eerste werkzaamheden bestonden dan ook slechts uit proefnemingen, waaruit echter snel de methode groeide, zoals die nu nog bestaat en die zeer gunstig is gebleken voor het vlakke land, n.l. de ontschranking. Werd in de eerste tijden nog gewerkt met één ontschranker, een radiaaltriangulator en een coördinatograaf, reeds

snel daarop volgde een nieuwe coördinatograaf en een tweede ontschranker.

De werkzaamheden, benodigd voor het verstrekken van de vereiste gegevens voor deze instrumenten, benevens de werkzaamheden aan de instrumenten zelf werden in deze beginperiode door de te Wageningen opgeleide chef der afdeling, daarna geassisteerd door landmeters, verricht.

Gedurende de oorlogstijd is het werk, zoals bij zovele Rijksdiensten, maar in het bijzonder bij een instantie, ressorterend onder het Ministerie van Oorlog, zeer gestagneerd.

Na de oorlog is, nadat het nieuwe gebouw te Delft betrokken werd, in snel tempo het werk hervat. De ontstane achterstand in de kartering, als gevolg van de oorlogsomstandigheden, moest worden ingehaald.

De organisatie van de Topografische Dienst werd herzien en dus ook die van de landmeetkundige afdeling. Naast de chef der afdeling behoren 3 landmeters, 3 landmeetkundige assistenten, en een aantal vrouwelijke ambtenaren n.l. 2 voor het werk aan de coördinatografen, 2 voor de ontschrankers, 2 voor de fototheek en 9 voor het doortekenen der diapositieven tot deze afdeling. Uit deze organisatie blijkt, dat zowel in de toekomst als nu reeds, vele werkzaamheden, die vóór de oorlog door landmeters werden uitgevoerd, nu door daarvoor geschikte en speciaal opgeleide krachten zijn overgenomen. Naast de normale werkzaamheden voor de civiel-landmeter, in de toekomst geodetisch ingenieur, blijft een nauwkeurig en constant toezicht op het werk aan de instrumenten noodzakelijk.

Na de oorlog is de Topografische Dienst ook aangevangen met de kartering van de heuvelachtige gebieden. Het reeds vóór de oorlog bestelde, en in de oorlog ontvangen stereo-karteerapparaat Wild A 6, is om meenemen door de Duitsers te voorkomen, gedurende de oorlogstijd ondergebracht bij de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat. Na een grondige revisie en vernieuwing is dit instrument nu bij de Topografische Dienst geplaatst en in bedrijf genomen. De instructie hiertoe wordt aan de landmeetkundige assistenten gegeven door de landmeters.

Indien wij nu de methoden van het vervaardigen van de grondslag van een Topografische kaart volgen, dan komen hierbij gelijktijdig de werkzaamheden van de civiel-landmeter, in de toekomst geodetisch ingenieur, naar voren.

Steeds wordt, voordat een aanvang wordt gemaakt met de kartering van een bepaald stafblad, aan de K.L.M. opdracht gegeven voor het maken van luchtopnamen op schaal 1:20.000, gevlogen in vliegruns, gelegen van West naar Oost of omgekeerd. De Topografische Dienst ontvangt dan hiervan de filmnegatieven en 2 stel contactafdrukken.

Geëist wordt naast meetkundige en fotografische eisen der opnamen, een zijdelingse overlapping van ± 15% en een overlapping in de lengte van 60%. Met een stel van deze contactafdrukken gaat de geodeet een werkplan opstellen al naargelang het dient voor de enkel- of beeldenpaar-fotogrammetrie.

Indien wij ons nu oriënteren op de eerste oplossingsmethode, van karteren, waarbij wij te maken hebben met het vlakke gebied van ons land, dan geschiedt dit door middel van de ontschranking. De vaste punten, die hiervoor nodig zijn worden door de geodeet in het terrein bepaald. Het werkplan wordt vooraf gemaakt om te zorgen dat ieder punt voor vier foto's tegelijk kan dienen, zodat een zo beperkt mogelijk en toch verantwoord aantal punten per stafblad bepaald behoeft te worden. Dit aantal bedraagt ongeveer 220 stuks. Vooraf, en ook in het terrein, wordt nagegaan of het economisch verantwoord is deze punten alle terrestrisch te bepalen danwel of het juister is een gedeelte door middel van de radiaaltriangulatie te berekenen.

Indien het bepaalde terrein zeer open is en bovendien een voldoend aantal vaste punten van de Rijksdriehoeksmeting bevat, kan de terrestrische bepaling sneller verlopen dan een radiaaltriangulatie. Slechts indien het meten van bepaalde punten in 't terrein grote moeilijkheden oplevert, worden deze met behulp van radiaaltriangulatie door de landmeter (geodetisch ingenieur) bepaald. Zowel de berekeningen voor de bepaling der coördinaten van de terrestrische punten als die der radiaaltriangulatie worden uitgevoerd door daar-

voor speciaal opgeleide assistenten. De contrôle hiervan en het overnemen van dit werk bij speciale moeilijkheden ligt weer in handen van de geodeet. Na het uitvoeren der berekeningen volgt de ontschranking. Dit werk wordt uitgevoerd door meisjes, die een zeer hoge vaardigheid en nauwkeurigheidsgraad in het omschranken hebben bereikt. Doen zich echter vraagpunten voor, zowel op mechanisch, optisch als fotografisch gebied, dan moeten deze wederom opgelost worden door de landmeter (geodetisch ingenieur). De via ontschranking vervaardigde glasdiapositieven worden daarna doorgetekend op een transparant, practisch maatvast materiaal. Ook dit werk wordt wederom door speciaal daarvoor opgeleid vrouwelijk personeel uitgevoerd. Bij dit doortekenen wordt gebruik gemaakt van een evenwijdige lichtbundel, die loodrecht tegen de onderzijde van de plaat wordt geworpen. Hierdoor wordt het optreden van parallax, als gevolg van de dikte van het doortekenmateriaal (astralon of plastic sheet) voorkomen. Het oplossen van vraagpunten, de contrôle van het inpassen en het tekenwerk berust bij de geodeet. Na deze phase is een, in potlood en eventueel daarna in inkt gebrachte minuut, ontstaan, die dan als grondslag gereed is en op verkleinde schaal in behandeling komt bij alle overige afdelingen van de Topografische Dienst.

Hiermede is de eerste methode, en zijn tevens de directe werkzaamheden voor de landmeter (geodetisch ingenieur) behandeld.

Een tweede soortgelijke methode, die echter nog niet geheel het proefstadium heeft doorlopen, berust op het maken van fotokaarten ter grootte van een 1/16 stafblad. Hiervoor zijn dezelfde manipulaties nodig als bij de vorige methode tot en met het stadium der ontschranking. Het ontschrankte beeld wordt nu echter niet vastgelegd op een glasdiapositief, maar op correctostaatpapier (papier geplakt op aluminium).

Dit wordt nu op de paspunten afgesneden en door de landmeetkundige assistenten geplakt op een, van dezelfde paspunten voorziene, aluminiumplaat. De contrôle op dit werk wordt wederom uitgevoerd door de landmeter (geodetisch ingenieur). Hiermede is dan voor de Landmeetkundige afdeling het werk voltooid. De meetkun-

dige grondslag van de kaart is immers hiermee geleverd.

Een derde methode voor het vervaardigen van een grondslag berust op de beeldenpaar-fotogrammetrie, door middel van het reeds voorafgenoemde stereokarteerapparaat A 6. Ter overlapping van een beeldenpaar zijn hiervoor, zoals bekend, minimaal twee punten nodig in X- en Y-coördinaten en drie punten in hoogteligging. Om echter het „opkrullen" van het stereobeeld te voorkomen worden minstens vier hoogtepunten geëist, benevens drie in ligging bekende punten. Deze metingen worden door de geodeet in het terrein uitgevoerd. Hij controleert tevens iedere oriëntering en de kartering.

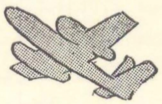
Als nevenopdracht geldt voor de Topografische Dienst nog het volgende. Volgens voorschrift zijn alle landmeetkundige instrumenten en meetmaterialen, gebruikt door de Dienst der Genie, in beheer en onderhoud bij de Topografische Dienst. Dit aantal bedraagt ongeveer een vijfhonderd stuks. Ook de nieuwe aanschaffingen berusten bij deze Dienst. Hiervoor, en mede voor onderhoud en reparaties aan eigen instrumenten, is een instrumentmakerij aan de Dienst verbonden. De contrôle van alle binnenkomende en uitgaande instrumenten, benevens het verstrekken van adviezen omtrent nieuwe aanschaffingen berust wederom bij de landmeter (geodetisch ingenieur).

Nu na de oorlog de waarde der fotoïnterpretatie door zovele takken van wetenschap wordt ingezien, en deze reeds sinds ruim 20 jaren bij de Topografische Dienst is bestudeerd en in toepassing gebracht, terwijl door het bezit van een uitgebreide fototheek de Topografische Dienst het aangewezen centrale punt is voor de fotoïnterpretatie, moet het aan meerdere personen van de Dienst, en hiermede dus zeker ook de geodeten, gegeven zijn, inlichtingen te kunnen verschaffen, voortvloeiend uit hetgeen de foto biedt.

Naast al de hiervoren genoemde werkzaamheden voor de geodetische ingenieurs moeten nog die genoemd worden, die voortvloeien uit nevenopdrachten, zowel van militaire- als burgerinstellingen. Als specifieke voorbeelden hiervan noemen wij het uitzetten van de vliegbaan op Ameland ten behoeve van de recordpoging van de reserve Majoor-vlieger Flinterman, de trigonometrische hoogtemetin-

gen van obstakels, die op de vliegkaarten voor de Rijksluchtvaartdienst moeten voorkomen e.d.

Tenslotte na al het voornoemde, moet de landmeter, geodetisch ingenieur, bij de Topografische Dienst, zich voelen als een schakel in het grote geheel, zich niet eng behuisd terugtrekken in zijn afdeling, echter zijn visie en hulp verlenen, indien deze nodig zijn, voor de zovele afdelingen, die tezamen de Topografische Dienst vormen.



De Landmeetkunde bij Gemeentelijke Diensten

door R. J. Rienks,

Ingenieur bij de Dienst der Gemeentewerken van Rotterdam

Hoofd van de Landmeetkundige Dienst.

Het arbeidsterrein van de civiel-landmeter of geodetisch ingenieur in dienst van een Gemeente is in letterlijke zin vrij beperkt. De activiteit van de Gemeentelijke Diensten beweegt zich immers, afgezien van enkele bijzondere gevallen, binnen de grenzen van de Gemeente.

Deze beperktheid van het terrein heeft op zich zelf reeds een eigen bekoring, want dit maakt het mogelijk een grote plaatselijke bekendheid te verwerven. Met de locale kennis en het aandeel in de verdere ontwikkeling van het gemeentelijk territorium groeit geleidelijk een intense belangstelling voor alles wat de Gemeente aangaat.

In figuurlijke zin is het arbeidsterrein geenszins beperkt. Indien alle landmeetkundige werkzaamheden en die welke daarmee nauw verband houden in een Gemeente goed gecoördineerd zijn, heeft een landmeetkundige afdeling zelfs een ruim arbeidsveld en daarmee een taak, waaruit zeer gevariëerde werkzaamheden voortvloeien.

Om hiervan een indruk te krijgen, is het nodig hier enkele van deze werkzaamheden op te noemen.

Voor een goede uitvoering en een goed beheer van alle zaken die het Gemeentebestuur zijn opgedragen, is het gebruik van kaarten onmisbaar. Voor zeer uiteenlopende doeleinden worden dan ook kaarten gebezigd. De inrichting van die kaarten toont dienovereenkomstig al evenzeer een grote verscheidenheid. Ook in verschillende

gemeenten variëert de inrichting van de kaarten, afhankelijk van de organisatie van de diverse diensten en bedrijven.

Voor bepaalde doeleinden wordt gebruik gemaakt van kaarten, die door Rijksdiensten worden vervaardigd. Kadastrale kaarten door het Kadaster, topografische kaarten door de Topografische Dienst, rivierkaarten door de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat, enz. Hier is het de taak van de afdeling de centrale aanschaffing en distributie van deze kaarten te verzorgen, zomede het geven van adviezen omtrent het gebruik ervan, of het niet gebruiken. Want deze kaarten voorzien slechts voor een beperkt deel in de behoefte.

Voor overzichtskaarten en voor het maken en uitwerken van voorlopige plannen heeft men kaarten op schaal 1 à 5000, 1 à 10.000 nodig. Deze kaartwerken zullen dus door de Gemeente zelf moeten worden vervaardigd. Aan de uitvoering van deze kaartwerken wordt door enkele grote steden in ons land veel zorg besteed. En niet alleen in ons land, ook in het buitenland leveren enkele steden stadskaarten op, die in de uiterlijke uitvoering ware meesterstukken zijn. Dat aan de uitvoering van deze kaarten zoveel zorg wordt besteed, vindt voor een deel zijn motivering in de representatieve functie welke een stadskaart op deze schaal voor een stad toch onbetwistbaar heeft.

De vervaardiging van de lijntekening, de verzorging van de kleurendruk stelt aan de tekenaar hoge eisen en eist bovendien kennis van de moderne reproductietechniek.

Een geheel ander karakter dragen de kaarten, die door enkele afdelingen en bedrijven worden bijgehouden voor speciale doeleinden.

Het Grondbedrijf gebruikt kaarten om er de eigendomstoestand op aan te geven en bij de voorbereiding voor koop, verkoop, uitgifte in erfpacht, enz. De afdeling Riolering heeft kaarten nodig om het net van riolen aan te geven, aangevuld met gegevens betreffende de ligging, de hoogteligging, afmetingen, enz. Het Electriciteitsbedrijf, Gasbedrijf, enz. zullen hun bedrijfsleidingen op kaarten afgebeeld moeten hebben, teneinde een overzicht van hun net te verkrijgen, eventueel aangevuld met maten, die voor het terugvinden van de leiding onder het straatoppervlak nodig zijn.

Voor deze doeleinden, waaraan nog meerdere kunnen worden toegevoegd hebben kaarten op schaal 1 à 1.000 de voorkeur. De kadastrale kaarten (copiëen van het Gemeenteplan), die ten doel hebben een afbeelding te geven van de op de bodem betrekking hebbende rechtstoestand (dit tezamen met bijbehorende kaarten en registers), zijn als regel voor de meer technische doeleinden niet toereikend.

Daarnaast moeten dus kaarten worden vervaardigd, de technische beheerskaarten, die een beeld moeten geven van de topografie: trottoirs, trambanen, singels, enz. zomede van de huisnummering en andere gegevens, die voor de technische diensten van belang kunnen zijn.

De vervaardiging van nieuwe, de bijhouding van kadastrale en andere kaarten behoort alles centraal en wel door de Landmeetkundige afdeling te geschieden.

Tot de zorg van de afdeling behoort ook het aanbrengen en in stand houden van een net van peilmerken. Voor het uitvoeren van waterpassingen voor allerlei doeleinden is het nodig, dat de Landmeetkundige afdeling kan beschikken over een vrij uitgebreid net van punten, waarvan de hoogteligging bekend is. Dit net van peilmerken moet inderdaad vrij dicht zijn, daar anders enkel het aangeven van een peil voor een bouwwerk reeds tot een uitvoerige waterpassing aanleiding zou kunnen geven met daarbij tevens als nadeel, dat wellicht speciale voorzorgsmaatregelen moeten worden genomen om een voldoende nauwkeurigheid te bereiken.

De instandhouding van dit net geeft aanleiding tot periodieke contrôlewaterpassingen, waarbij uitgegaan wordt van de hoogten van peilmerken vastgesteld door de Rijkswaterstaat. In verband met de slechte bodemgesteldheid worden in Rotterdam, waar een vrijwel algemeen optredende en voortdurende zakking van gebouwen plaats heeft, voor dit doel een 5-tal ondergrondse peilmerken gebruikt, die in de vaste zandlaag zijn verankerd en verder van een zodanige constructie zijn, dat zakking en ook rijzing bij een mogelijke opwaartse beweging van de bovenste lagen, uitgesloten mag worden geacht.

Een vrij dikwijls voorkomende opgave is voorts een periodieke contrôlemeting. Voor het constateren van eventueel ongelijkmatige

zettingen in kunstwerken, voor de bepaling van het tempo van bewegingen, horizontaal en/of verticaal in gebouwen, moeten periodiek metingen worden uitgevoerd, bijvoorbeeld per 3 maanden, per half jaar.

Bij dit soort metingen worden dikwijls zeer hoge eisen van nauwkeurigheid gesteld, zodat aan de opzet en de uitvoering van deze metingen grote zorg moet worden besteed. Vaak worden de uitkomsten van enkele metingen gedurende een bepaalde periode geëxtrapoleerd over een langere termijn.

Veel werkzaamheden vloeien ook voort uit de zo noodzakelijke woningbouw. Reeds voordat een uitbreidingsplan tot uitvoering komt, zijn er verschillende diensten en afdelingen, die uitvoeriger en nauwkeuriger gegevens nodig hebben dan zonder meer aan het vastgestelde uitbreidingsplan kunnen worden ontleend. Voor het maken van de bestekken voor straataanleg, voor riolering, voor de uitgifte van bouwterreinen, voor het uitwerken van bouwplannen, enz. Wanneer tenslotte een uitbreidingsplan werkelijk tot uitvoering komt, moet door de landmeter de plaats worden aangegeven, waar de straat moet worden gelegd, waar gebouwd moet worden, enz.

Van de wijze waarop alle landmeetkundige werkzaamheden gecoördineerd zijn in een Gemeente hangt veelal af of de landmeetkundige afdeling voldoende tot ontwikkeling kan komen. Want hoewel het naar mijn mening verantwoord is in een gemeente met meer dan 100.000 inwoners de leiding van het landmeetkundige werk op te dragen aan een civiel-landmeter of geodetisch ingenieur, moet hierbij de beperking gemaakt worden, dat die leiding zich inderdaad uitstrekt over alle daarvoor in aanmerking komende werkzaamheden. In veel gemeenten is deze concentratie nog niet aanwezig. Economisch is zulk een versnippering natuurlijk geenszins, doch de historische groei van de verschillende diensten maakt dikwijls een reorganisatie uiterst moeilijk en ontmoet vaak interne tegenkantingen.

Ten aanzien van de positie van de civiel-landmeter in Gemeentelijke Dienst geldt tenslotte, dat deze in wezen geheel anders is dan die bij een grote zelfstandige Dienst als het Kadaster. De aard van

het werk brengt mee, dat de taak van de landmeter ondergeschikt is aan een ander doel. Het landmeten is geen doel doch middel; de Landmeetkunde is een hulpwetenschap en de beoefenaar heeft dientengevolge een dienende taak. Dit spreekt wel zeer duidelijk in een Gemeentelijke organisatie.

Als een van de belangrijkste taken van de landmeter in Gemeentedienst lijkt mij daarom deze, dat hij zich volledig bewust is van zijn plaats in het geheel; dat hij zijn werkzaamheden afstemt op de behoeften en de eisen, die aan zijn werk worden gesteld.

De Geodetisch Ingenieur bij een Aardoliemaatschappij

door Ir B. Scherpbier,

(N.V. De Bataafsche Petroleum Mij.) (Koninklijke/Shell groep)

Door de Directie van een aardoliemaatschappij wordt besloten in een tropenland een onderzoek in te stellen naar het voorkomen van aardolie.

De vergunning tot dit onderzoek is van het gouvernement van het desbetreffende land verkregen en het geologisch onderzoek kan beginnen.

Betrouwbare topografische kaarten van het met dicht oerbos bedekt gebied bestaan niet. Een enkele schetskaart geeft aan waar op de wereld het ligt. De spaarzame resultaten van de kaarteerkunde van de weinige patrouilles die het land hebben betreden, zijn in deze schetskaarten verwerkt.

Voor het verkeer kunnen alleen de rivieren worden gebruikt en wat bospaden, die de schaarse nederzettingen van inheemsen verbinden voorzover de rivieren hiertoe niet kunnen dienen.

De geoloog zou met een stuk blanco papier het bos moeten intrekken om zijn kaartblad al zwoegend vol te tekenen met de uitkomsten van zijn op grond van eenvoudige topografische metingen georiënteerde geologische waarnemingen, zo niet de luchtcamera een handje kwam helpen.

Allereerst worden daarom de plannen voor een luchtkaartering ontworpen.

Op een schetskaart wordt een vliegplan ontworpen door de topograaf in samenwerking met de geoloog. Men kan gelukkig gebruik

maken van een bestaand vliegveld, dat niet te ver van het object is verwijderd. Bij een vorig onderzoek was dat niet het geval en toen moest de topograaf eerst in het gebied geschikte terreinen zoeken voor de aanleg van een aantal vliegvelden, de werkkrachten aanwerven voor de bouw en de vliegvelden aanleggen. Geen eenvoudige opdracht in een dun bevolkt, met zwaar oerbos bedekt, ongekaarteerd, land zonder andere verkeerswegen dan rivieren en de zee.

Dat gaat deze keer dus beter. Tegelijk met het vliegplan wordt het plan voor de grondcontrôle opgemaakt. De terrestrische punten worden zo gekozen, dat de tocht er heen zoveel mogelijk over water kan geschieden.

Meteorologische gegevens betreffende het gebied worden door de topograaf verzameld.

Het contract met de luchtkaarteringsmaatschappij wordt opgemaakt, nadat in gezamenlijk overleg van de geoloog en de topograaf de technische eisen voor de luchtopneming zijn vastgesteld, zodat tot een schatting van de kosten kan worden gekomen. Bij deze schatting spelen de weersvooruitzichten natuurlijk een grote rol. Bij een ander onderzoek geschiedde de luchtkaartering in eigen beheer en moest de topograaf in overleg met de luchtkaarteringsploeg zorgen voor het nodige materiaal, waaronder de luchtcamera's, film, laboratorium-apparatuur, enz.

Het wordt nu hoog tijd, dat de topograaf het bos ingaat om de terrestrische bases te gaan meten. Werkvolk moet worden aangenomen, voor boottransport en opvoer van vivres moet worden gezorgd en de instrumenten moeten in orde zijn.

Daar begint dan het eerste moeilijke veldwerk: na een tocht per motorboot langs de kust, een eind de rivier op tot het niet verder meer kan. Een basiskamp wordt ingericht, waaruit de expedities verderop worden bediend. Met inheemse vaartuigen wordt verder gevaren. Aanhangmotoren bewijzen hier goede diensten. Stroomversnellingen moeten worden genomen door de geoefende inheemse bemanning en veilig komt men op de eerste uitgekozen basis aan. Door richtingsopneming en snelheidsmeting of schatting heeft de topograaf gezorgd, dat hij niet te ver van het in het vliegplan gekozen terrestrische punt af is. De instrumenten worden uitgepakt, een tijdelijk kampement wordt opgeslagen en de metingen kunnen beginnen. De verbindingsveelhoeken voor de enige kilometers uit elkaar gelegen basispunten worden schoongekapt. De veelhoeksmetingen worden verricht, de sterprogramma's voor de astronomische plaatsbepaling worden opgemaakt en 's nachts worden de metingen op de sterren verricht voor de plaatsbepaling van de basispunten. Onderwijl vieren de muskieten feest, zo'n buitenkansje wordt door hen zeer gewaardeerd! Om ieder basispunt wordt een vak schoongekapt en op het basispunt komt een groot kruis, dat door het spiedend oog van de luchtcamera moet kunnen worden gezien.

Een paar prauwen met werkvolk zijn reeds naar de volgende terrestrische basis gezonden om alvast kamp te maken en de meetlijnen schoon te kappen. Zodra de metingen op de eerste basis verricht zijn en de zaak zover is berekend, dat hij zeker is over goede meetgegevens te beschikken, gaat de topograaf verder naar de volgende terrestrische basis, waar het al wat vlotter gaat, nu al veel gekapt is en het werkvolk ook wat meer gewend geraakt aan de hulp, die het bij het meten moet verlenen. De radio zorgt voor de verbinding met het basiskamp en tijdig wordt door de topograaf gezorgd voor aanvoer van levensmiddelen en geneesmiddelen, afvoer van zieken en aflossing van degenen onder de werkkrachten die het bosleven niet aankunnen of die hoognodig hun akkertje moeten bebouwen of het een of andere feestje moeten bijwonen.

Inmiddels is de luchtkaarteringsploeg op het vliegveld aangekomen. De topograaf seint welke basiskruizen door hem zijn uitgelegd

en dan begint het baantjes vliegen door het luchtkaarteringsvliegtuig. Als alle kruizen zijn uitgelegd, heeft de topograaf het eerste gedeelte van zijn taak bij het onderzoek verricht. Dan volgt de keuring van de luchtfoto's, samen met de geoloog, op kwaliteit en overlapping. Goed contact met weerberichtenstations in het gebied

dient te worden onderhouden om de weinige uren die voor fotograferen beschikbaar zijn goed te gebruiken.

De geoloog valt aan op de afdrukken en haalt er allerlei interessante gegevens uit, die in kaart moeten worden gebracht. De topograaf zorgt voor de basis voor deze kaarten door een luchttriangulatie uit te voeren met behulp van de gleufmallenmethode.

Al spoedig kan de geoloog het niet langer op het kantoor uithouden, hij moet naar het gebied toe om door eigen waarneming te aanschouwen en aan te vullen wat de luchtcamera hem heeft verteld. De geophysici zijn ook klaar om uit te zwermen over het gebied en dan wordt het druk in het oerbos. Allen zijn gewapend met de kaarten die uit de luchtopnamen zijn gemaakt; voor sommige gedeelten is er nog gelegenheid geweest in Delft volledige topografische kaarten te maken.

De topograaf zorgt voor het terrestrische detailmeetwerk, veelhoeken moeten worden gemeten, lijnen uitgezet voor de seismische groepen, waterpassingen moeten worden verricht voor de gravimetrische groepen. De voorziening met levensmiddelen voor de meetgroep gaat wat eenvoudiger, nu er meer basiskampen zijn, maar het blijft toch oppassen om in het bos, waar weinig eetbaars te halen is, niet zonder

eten of andere nodige zaken te komen. Geleidelijk aan ontwikkelt zich het geologische beeld van het gebied door de samenwerking van veldgeoloog, geophysicus en palaeontoloog. Een locatie kan worden bepaald daar waar door een diepe boring de verkregen gegevens moeten worden bevestigd en aangevuld. De topograaf moet zorgen voor het uitzetten van deze locatie op het terrein.

Voor een boring is zwaar en veel materiaal nodig en dat kan niet maar door een bospaadje worden aangedragen. Een autoweg wordt ontworpen naar de naastbijzijnde bevaarbare rivier. De topograaf heeft de hoogtelijnenkaarten ontvangen, die in Delft uit de luchtopnamen zijn vervaardigd. Een voorlopig tracé met de mogelijke varianten wordt achter de tekentafel geprojecteerd en de topograaf trekt weer het bos in. Hij zoekt het beste tracé uit in het terrein, waarbij hij op afschuifgevaar moet letten in dit regenrijke gebied en zijn kennis van grondmechanica moet toepassen om geen onaangename verrassingen bij de aanleg te krijgen. Hij zoekt contact met een inheemse aannemer voor het kapwerk. Het tracé wordt in het oerbos uitgekapt en lengte- en dwarsprofielen worden gemeten en uitgezet. De wegenbouwmachines komen bij de steiger aan, die door de topograaf op de gunstigste plaats aan de rivier is ontworpen en gebouwd. Het grondverzet gaat beginnen. Inheemse werkkrachten worden aangenomen voor het bijwerken en het onderhouden van de drainage. Bruggen en duikers worden gebouwd, waarvan de topograaf de afmetingen en het aantal heeft ontworpen op grond van het toevloeiingsgebied en met behulp van de schaarse regenwaarnemingen, waarover hij beschikt en op grond van zijn gezond verstand. Hij houdt toezicht op de bouw, zorgt dat de profielen goed worden aangehouden, zorgt voor het grondwerk, voor de boorplaat en de afwerking van het wegdek en daar komt reeds de eerste vracht materiaal voor de boring en wat daar bijhoort aan. De topograaf heeft de huizen en andere gebouwen uitgezet en zorgt voor het onderhoud van het wegdek, dat het, zo vers nog, zwaar te verantwoorden krijgt.

Het blijkt dat de structuur waarop geboord is veelbelovend is. Concessies worden verleend door het gouvernement. De topograaf zorgt voor het uitzetten en in kaart brengen van de concessiegrenzen

na bestudering van hetgeen door de wetten des lands hierover wordt voorgeschreven.

De boring heeft succes en de olie wordt geproduceerd. Tankplateau's worden ontworpen en afgegraven. Er komen meer boringen, die moeten worden uitgezet en door wegen met de eerste weg naar de steiger worden verbonden. De topograaf zorgt voor een voldoend uitgebreid net van meetpunten om steeds op tijd de boringen te kunnen uitzetten en projecteert en bouwt wegen. Hij maakt topografische kaarten op grote schaal om de emplacementen voor woningen, gebouwen, voor magazijnen, electriciteitsvoorziening en alles wat bij een boorbedrijf behoort, uit te zetten. Het boorterrein wordt een grote nederzetting.

De topograaf zet erfpachtspercelen uit naar de wetten des lands en regelt met de autoriteiten de schadevergoeding, die aan inheemsen voor gewassen op hun akkertjes moet worden betaald, akkertjes die ze soms gauw hebben aangelegd, toen ze de lucht kregen van de bedrijvigheid op het boorterrein.

De productie neemt toe. Andere boorterreinen ontstaan. De producten moeten worden verwerkt en verscheept. Op een geschikte plaats moeten fabrieken worden gebouwd. De topograaf zorgt, dat de nodige kaarten om de plannen te ontwerpen op tijd gereed zijn. Hij zet de ontworpen fabrieken uit, heeft de nodige hydrografische opnamen verricht voor de bouw van steigers. Van de boorterreinen naar de hoofdplaats moeten door de topograaf pijpleidingen worden uitgezet en wegen worden ontworpen. Bij sommige boorterreinen moet hij een vliegveld ontwerpen en bouwen. De boorterreinen moeten voor de vervaardiging van goede overzichtskaarten onderling worden verbonden met veelhoeken of triangulaties. De afwisseling in het werk neemt steeds toe, van eenvoudige veelhoeken tot triangulaties van de eerste orde, van korte wegen op boorterreinen tot tientallen kilometers lange verbindingswegen. Electronische meetmethoden hebben hun intrede gedaan en de topograaf moet ook de

economie van de toepassing van deze methoden toetsen. De luchtfotogrammetrie vindt opnieuw toepassing, nu voor de vervaardiging van kaarten op grote schaal van de nieuw gebouwde emplacementen en nederzettingen.

De topograaf blijft in elk stadium van het oliebedrijf de dienstvaardige dienaar, die op de meest economische wijze en met toepassing van de meest moderne methoden „service" geeft aan exploratie, exploitatie en andere technische en niet-technische afdelingen van dit grote bedrijf.

Het gaat niet altijd zo van een leien dakje als hierboven is beschreven. De structuren waarop geboord wordt, geven dikwijls niet wat verwacht wordt. Voor hen, die met het bedrijf mee opgewerkt hebben en met inspanning van alle krachten en onder moeilijke omstandigheden het zover gebracht hebben, dat de boring uitgevoerd kan worden, en daaronder behoort ook de topograaf, is dit een zware teleurstelling. Het afbreken en terugvoeren van het materiaal en het verlaten van een terrein waaraan zoveel werkkracht is gegeven, is steeds een moeilijke taak.

Het klimaat werkt dikwijls tegen. De droge tijd, die op grond van de meteorologische gegevens, mocht worden verwacht, wil maar niet komen en elke dag stroomt de regen neer. De wegenbouwmachines blijven steken, pasgebouwde duikers spoelen uit, doordat men toch nog niet pessimistisch genoeg is geweest bij de berekening van de waterhoeveelheid, die moest worden afgevoerd. Het meetwerk schiet door de voortdurende regen niet op.

Maar juist in deze moeilijke omstandigheden moet de topograaf tonen, dat hij voldoend all-round is, voldoende vechtlust heeft, gepaard met technische kennis en inzicht en gezond verstand en dat hij voldoende inventief is om ook bij tegenslag zijn werk tot een goed einde te brengen.

Mogelijkheden voor een Geodetisch Ingenieur bij een Ingenieursbureau

door Ir H. J. van Steenis

Directeur C. V. Ingenieursbureau van Steenis W. A.

a. Inleiding.

Van de vele soorten ingenieursbureaux zijn voor de geodeet slechts die van belang, die zich bewegen op het gebied van landmeten en waterbouwkunde.

Weliswaar komen ook in de bouwkunde landmeetkundige problemen aan de orde, doch deze zijn daar van zo geringe betekenis, dat een geodetisch ingenieur daarbij zelden of nooit emplooi zal vinden.

De civiel-ingenieursbureaux hebben vaak projecten uit te werken, zoals wegen, kanalen, rivieren, havens e.d., waarbij de landmeetkundige gegevens een belangrijke factor zijn, zodat het zin heeft de mogelijkheden, die daar liggen, na te gaan. Dat daarbij een belangrijk verschil is tussen werken in Nederland en in het buitenland zal hierna blijken.

b. Binnenland.

De Nederlandse Ingenieursbureaux krijgen hun speciale opdrachten hoofdzakelijk van particulieren en lagere overheidslichamen, zoals waterschappen en gemeenten. De Provincies en het Rijk maken meestal hun projecten zelf.

Landmeetkundig werk voor particulieren speelt vrijwel geen rol, omdat het zich uit der aard beperkt tot kaarten van geringe omvang, waterpassing van terreinen en uitzetten van gebouwen.

Polders en waterschappen hebben een dringende behoefte aan goed kaartmateriaal, maar zijn zich deze behoefte slechts zelden bewust. Hetzelfde geldt voor de gemeenten.

Hier is echter enige bewustwording merkbaar, die zich hier en daar bij de grootste gemeenten reeds geuit heeft in het in het leven roepen van een eigen landmeetkundige dienst.

Ongetwijfeld gaat van deze goede voorbeelden een bevruchtende werking uit, maar die werkt slechts zeer langzaam. Men ziet op tegen de hoge kosten van goed landmeetkundig werk en realiseert zich niet, dat deze slechts een onbeduidend deel van de totale kosten van een bouwplan vormen en evenmin dat de thans gevolgde methode, waarbij men overal en telkens opnieuw door eigen onvoldoende ervaren personeel laat meten, uiteindelijk meer kost. Als men inderdaad behoorlijke na-calculaties van alle uitgevoerde werken maakte en de kosten voor metingen daarin verwerkte, zou men tot verrassende resultaten komen. Men ziet echter niet wat de eigen opzichters kosten, omdat men zowel deze salarissen als de algemene kosten als een dode post beschouwt. In het algemeen is te zeggen, dat men in Nederland nog weinig landmeet-minded is. Dit is ongetwijfeld mede een gevolg van de te lage waarde, die men aan het diploma civiel-landmeter hechtte en het is te verwachten, dat het instituut geodetisch ingenieur hierin geleidelijk verandering zal brengen. Tot zolang zijn de kansen voor deze groep in Nederland gering, temeer waar een door de Staat gesubsidiëerd lichaam als de Nederlandse Heide Maatschappij aanbiedingen, die ver beneden de kostprijs liggen en een Rijksdienst als de Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat het betrekkelijk kleine gebied van particulieren en lagere overheidsdiensten mede afroomt.

c. Buitenland.

Grote landmeetkundige projecten zijn voor ingenieursbureaux alleen in het buitenland te krijgen, en zo zal de geodetisch ingenieur, die een plaats tracht te vinden in een ingenieursbureau erop bedacht moeten zijn, dat hij een belangrijk deel van zijn arbeidstijd elders

doorbrengt. In het algemeen zal hij in Nederland slechts de nodige practische scholing en enige „opvangtijden" tussen verschillende uitzendingen door kunnen brengen. Het werk in het buitenland kan uitermate prettig en gevariëerd zijn. Uit der aard zal het meestal in onontwikkelde gebieden liggen, zodat men zich geen society-leven voor moet stellen.

Het kan bestaan uit het traceren van wegen en spoorwegen, het kaarteren van te verbeteren rivieren, het maken van uitgebreide kaarten, alsook de organisatie van het landmeetkundige werk voor meer plaatselijke objecten, zoals raffinaderijen, havens, enz. In vrijwel alle gevallen speelt de hoogtemeting een veel grotere rol dan in Nederland en zal de fotogrammetrie worden ingeschakeld, ook voor voorlopige hoogtelijnenkaarten. Voor het detailwerk zal veelvuldig van de tachymetrie gebruik gemaakt worden, terwijl enig geologisch, bouwkundig en waterbouwkundig inzicht noodzakelijk is. Tot nu toe hadden de Zwitserse geodeten een belangrijke voorsprong op de civiel-landmeter, die voor dit werk te veel kadastraal georiënteerd waren. Het is een gelukkig feit, dat men bij de opleiding voor geodetisch ingenieur een open oog voor deze behoeften heeft, waardoor onze arbeidsmogelijkheid in het buitenland aanzienlijk vergroot wordt.

d. Conclusie.

Voor geodetische ingenieurs zal bij ingenieursbureaux, die uitsluitend in Nederland werken voorlopig weinig werkgelegenheid zijn. Dezulken die in het buitenland werken, zullen een aantal van hen een prettige werkkring kunnen aanbieden.

De grootte van dit aantal is sterk afhankelijk van de ontwikkeling van de binnenlandse situatie op landmeetkundig gebied, omdat ieder bureau, dat in het buitenland werkt, een deugdelijke basisorganisatie in Nederland moet hebben, teneinde uit te zenden personen op te leiden en terugkomenden tijdelijk op te vangen.

Alleen als men van overheidswege oog heeft voor de grote Nederlandse belangen, die hier op het spel staan en daarom bereid is dit

werk moreel en eventueel metterdaad te steunen door het overdragen van geschikte werkobjecten, zal deze mogelijkheid kunnen worden behouden en uitgebreid.

De overheidsbemoeienis zal derhalve iets ingekrompen moeten worden en aan het particuliere initiatief een wat ruimer armslag gelaten. Wie zo de kans krijgt naar het buitenland te gaan, zal de vraag of zijn werk daar tegenover God en de mensheid verantwoord is, niet naast zich neer mogen leggen, maar dient daarop een bevredigend antwoord te vinden. Daarbij dient hij te bedenken, dat een geweldige technische vooruitgang door onze door en door materialistische levenshouding eerder een vloek dan een zegen voor de wereld is geworden. In deze eeuw van de techniek rust juist op de technici een extra grote verantwoordelijkheid. Laten wij bedenken, dat wij leven op een keerpunt in de wereldgeschiedenis en dat alleen Christendom en Humanisme met de daad beleden, een catastrofe kunnen voorkomen.

Wie met deze overtuiging naar de tropen gaat, zal daar een prachtige werkkring kunnen vinden, die hem zelf volkomen kan bevredigen en zo wellicht ook een klein steentje bijdragen tot het fundament, waarop een betere wereldorde kan worden gebouwd.

De Geodetisch Ingenieur en de Fotogrammetrie

door Prof. Dr Ir W. Schermerhorn,

adviseur van het fototechnisch en kartografisch bedrijf van de K.L.M.

De fotogrammetrie is toch niet veel meer dan een bijzondere landmeetkundige techniek, een speciale methode van meten, waarbij men de werkelijke terreinsituatie heeft vervangen door de fotografische afbeelding ervan. Waarom dan een afzonderlijke beschouwing hierover gevraagd onder bovenstaande titel? Men zal immers in dit boekje ook wel tevergeefs een artikel zoeken over „de geodetisch ingenieur en de tachymetrie"? Indien ik dan echter als argumentatie uitsluit, dat de redactie geen ander voor mij passend onderwerp wist te bedenken dan blijft de onderstelling, dat de redactie toch in de fotogrammetrie nog wel iets meer heeft gezien dan een willekeurige landmeetkundige methode.

Zij vindt dan schrijver dezes aan haar zijde. Er zijn talrijke voorbeelden in de techniek, die tonen hoe een bepaalde bijzondere methode van werken binnen het kader van het oude arbeidsveld blijkt nieuwe mogelijkheden te openen, hoe men taken, welke reeds lagen te wachten, doch die men eigenlijk niet baas kon, nu plotseling bleek te kunnen verrichten binnen de daarvoor gestelde tijd en met de beschikbare hulpmiddelen en mankracht.

In dit feit ligt de wezenlijke betekenis van de luchtkartering. Natuurlijk heeft deze werkwijze ook betekenis voor alle gevallen, waarin het blijkt, dat men kaarten in wat korter tijd of voor 10 of 20% lager prijs kan verkrijgen dan volgens klassieke methoden. Het spreekt vanzelf, dat ik er steeds op uit zal zijn, in zulke gevallen

deze speciale landmeetkundige techniek, die wij fotogrammetrie noemen, toegepast te krijgen. De grote historische betekenis heeft de luchtkartering echter in gevallen, waarvan men moet zeggen, dat iedere andere landmeetkundige methode zou hebben gefaald of zùlk een inzet van mankracht en hulpmiddelen zou hebben gevergd, dat er niet aan te beginnen zou zijn geweest.

De korte ontwikkelingsgeschiedenis van de luchtkartering biedt van dit laatste duidelijke voorbeelden. Het meest sprekende daarvan is wel geleverd door de Amerikanen tijdens de tweede wereldoorlog. Bij de organisatie van het enorme luchttransport in alle delen van de wereld werden aanzienlijke verliezen geleden, mede wegens onvoldoende kennis van het te passeren terrein. Van enorme gebieden der aarde bestaan immers in het geheel geen betrouwbare topografische kaarten. Men stond toen voor de keuze deze op korte termijn te produceren, of deze verliezen te aanvaarden. Op dat ogenblik werd de luchtfotografie te hulp geroepen en werd de bekende trimetrogoon-methode ontwikkeld, waarmee men gedurende de oorlogsjaren rond 18 millioen vierkante mijlen heeft gefotografeerd en gekarteerd in het systeem van de World Aeronautical Chart 1:1000.000. Het is duidelijk, dat deze taak eenvoudig op geen andere manier te vervullen zou zijn geweest. Zelfs de meest vluchtige terrestrische methode zou hier volkomen gefaald hebben.

Naast dit sprekende voorbeeld zijn er nog wel andere, zij het ook van niet zo duidelijk karakter. Ik denk hierbij aan de moderne methoden van olie-exploitatie. Hierbij gaat het er minder om, dat de oude methoden geen oplossing konden brengen als wel dat de veel geringer snelheid van werken het bedrijf toch een geheel ander aanzien zou hebben gegeven. Het klassieke voobeeld is het werk van de Nieuw-Guinee Petroleum Maatschappij in de jaren 1935-37. Dit was de eerste keer, dat de luchtkartering op een zo grote schaal als essentiëel hulpmiddel bij een geologische exploiratie werd toegepast. Ook hier maakten allerlei omstandigheden het twijfelachtig, of een andere methode in de beschikbare tijd tot aanvaardbare resultaten had kunnen voeren. Na Nieuw-Guinee is de toepassing van de luchtfotografie bij dit soort werk regel geworden. Zij wordt ge-

bruikt, zowel voor de geologische interpretatie, als voor de constructie van de kaarten, waarop, hetzij de resultaten dezer interpretatie moeten worden voorgesteld, hetzij werken ten behoeve van de daarop volgende exploitatie moeten worden geprojecteerd.

Niet alleen echter deze bijzondere toepassingen van de luchtfotografie op het gebied van geologie, bodemkunde en bosbouwkunde, ook de algemene cartografie van de aarde is door de toepassing van de luchtkartering in een geheel nieuw stadium gekomen. Wie zich even realiseert, hoe betrekkelijk klein de oppervlakte van Europa is in verhouding tot die van andere werelddelen en daarbij bedenkt, welk een reusachtige arbeid al gedurende bijna een eeuw is verricht om Europa van dragelijke topografische kaarten te voorzien, moet onder de indruk komen van het feit, dat er eigenlijk niet aan te denken valt de rest van de wereld te karteren op de manieren, die tot heden in Europa zijn toegepast. Wie dit vreemd vindt, of zich misschien zou beroepen op het feit, dat het primitieve stadium van zulke werelddelen dat ook in het geheel niet verlangt, moet maar eens naar de situatie in de U.S.A. kijken. Ook van dit land, waarvan wij toch op het ogenblik niet meer durven beweren, dat het tot deze primitieve gebieden behoort, bestond tot voor kort van 75% van zijn oppervlakte geen redelijke topografische kaart. Zonder de invoering van de luchtkartering zou er echter bovendien ook niet het minste vooruitzicht bestaan, dat men aan deze toestand een einde zou kunnen maken. Bij de uiterst snelle ontwikkeling van zulk een land zou men zijn handen al vol hebben gehad aan het bijhouden van bestaande en produceren van nieuwe kaarten van die gedeelten, waarin de meest intensieve ontwikkeling plaats vindt.

Nu echter de luchtkartering is ingevoerd heeft dit probleem een volkomen ander aspect gekregen. Zij het ook, dat men de productie van gedrukte kaarten nog niet geheel kan aanpassen aan dat van de fotografie, deze laatste zelf is echter reeds van niet te overschatten betekenis voor de economische ontwikkeling van het land. Ten behoeve van het ministerie van landbouw alleen werden in de U.S.A. 4 millioen kwadraat mijlen, dus ruim $1^1/_4$ maal de oppervlakte van het gehele land op grote schaal gefotografeerd gedurende de afge-

lopen 15 jaar. Wie zich even voorstelt, hoeveel cartografisch werk er nodig zou zijn geweest om de bodemkundigen de kaarten te verschaffen, waarop zij hun aantekeningen hadden kunnen plaatsen, die zij nu op luchtopnamen zetten, waaraan zij tegelijk een groot deel van hun gegevens kunnen ontlenen, begrijpt, hoe onmogelijk het zou zijn geweest deze taak door de klassieke topografen te laten verrichten.

Nu nam ik hier met opzet de U.S.A. als voorbeeld, omdat het hier een land betreft, waarvan de gehele toestand met die van Europa kan worden vergeleken, zij het, dat er nuanceverschillen bestaan. Bovendien geniet deze situatie ook bij de gemiddelde lezer een zekere algemene bekendheid. Wij zouden echter met veel minder recht vergelijkbare betogen kunnen opzetten voor sommige Zuid-Amerikaanse landen, zij het met dit verschil, dat daar ditzelfde proces nog maar aan het begin staat. Indien de aarde niet compleet verscheurd wordt, kan men echter gerust aannemen, dat in de komende halve eeuw in die gebieden de ontwikkeling dezelfde kant uitgaat als in de U.S.A. en de luchtkartering ook daar voor de taak zal komen te staan, problemen op te lossen, waarvoor de klassieke topograaf en geodeet eenvoudig geen oplossing bij de hand hebben, zodat zij er maar niet eens aan beginnen.

De betekenis van de luchtkartering is dus, dat deze de geodetisch ingenieur in staat stelt mee te praten over het oplossen van moderne vraagstukken, waartegenover hij zonder deze techniek volkomen hulpeloos staat.

Nu weet ik zeer goed, dat voor de huidige geodetische student in Nederland daarachter onmiddellijk de vraagt rijst, hoe hij hiermee, van ons overbevolkte land uit, in aanraking kan komen op een zodanige manier, dat het hem een toekomst opent.

De voor de hand liggende en klassieke manier is, dat ieder per eigen gelegenheid probeert zich in deze gebieden een werkkring te veroveren, hetzij door in dienst te treden van in het buitenland werkende Nederlandse ondernemingen, hetzij te dingen naar een functie in buitenlandse dienst. Deze weg zal altijd van betekenis blijven, al dient eraan toegevoegd, dat de begaanbaarheid van deze

weg vrij moeilijk en beperkt blijft. In ieder geval is men zelfs ook bij individuele pogingen daarbij vrij sterk afhankelijk van de reputatie, die Nederland in het algemeen op zulk een speciaal gebied in de wereld heeft.

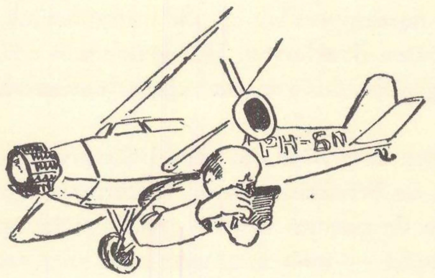
Met deze opmerking kom ik vanzelf tot de kern van mijn betoog. Voor de landmeetkundige werkkring in Nederland zelf is de fotogrammetrie een belangrijke techniek, die specialisatie van kennis en ervaring verlangt. Hetgeen daarbij bereikt en opgebouwd wordt aan de technische en wetenschappelijke zijde is echter tegelijk van grote betekenis voor de vestiging van een reputatie in de wereld, die het de Nederlandse luchtkartering als zodanig mogelijk moet maken aan de grote taken, welke ik boven schetste, mede te werken.

Men gaat in de wereld over naar een vorm van specialisatie in groter verband. In de plannen voor de ontwikkeling van achter gebleven gebieden, die ook niet meer zo maar toevallig, doch naar bepaalde gezichtspunten opgezet en doorgevoerd worden, zal deze specialisatie van techniek en wetenschap in bepaalde landen mede tot uitdrukking komen. De vraag, waarvoor wij ons thans in vakkringen in Nederland in het bijzonder gesteld zien is, of wij nu, in dit beslissende stadium in deze ontwikkeling, erin zullen slagen Nederland een plaats te verzekeren onder het beperkte aantal specialisten op het gebied van de luchtkartering in haar verschillende toepassingen.

Gelukt dat thans, dan is daarmee het pleit voor de toekomst geenszins definitief beslecht, omdat het dan verder nog van onze verrichtingen zal afhangen, of wij als zodanig aanvaard kunnen blijven. Wel kan dan echter gezegd worden, dat wij daarmee een redelijke kans krijgen ervoor te zorgen, dat de Nederlandse specialist op luchtkarteringsgebied deel krijgt aan de geschetste taken, in welke vorm dan ook. Waarschijnlijk is dan echter, dat dit niet in de eerste plaats zal zijn langs de persoonlijk gevonden kanalen, maar meer als onderdeel van een groot systeem van activiteiten van Nederland op het gebied van de luchtkartering in het schema van de internationale technische hulp.

In de lijn van deze gedachtengang heeft men de recente oprichting

te zien van de Stichting „Internationaal Opleidingscentrum voor Luchtkartering" door de voorzitters van de Colleges van Curatoren van de Landbouwhogeschool en van de Technische Hogeschool met als doel, in overeenstemming met plannen van de betreffende instanties van de Verenigde Naties, in Delft zulk een instituut te vestigen. Slechts indien het gelukt dit in grote stijl en waarlijk internationaal op te bouwen is er een kans, dat de luchtkartering ook voor de Nederlandse geodetisch ingenieur meer zal worden dan een bijzondere landmeetkundige techniek bij de oplossing van zijn vraagstukken in ons land. Dan kan het mede daardoor een vak worden, dat de Nederlandse technicus een gewaardeerde plaats in de wereld bezorgt.



De betekenis van de Physische Geodesie voor de Geodetisch Ingenieur

door Prof. dr ir F. A. Vening Meinesz.

Directeur van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Een grondige uiteenzetting van de betekenis der physische geodesie voor de geodetisch ingenieur zou meer ruimte vergen dan hier beschikbaar gesteld kan worden, doch gaarne wil ik trachten er in dit kort bestek een indruk van te geven.

Voor alle metingen, die de geodetisch ingenieur uitvoert, maakt hij gebruik van een coördinatenstelsel, gebaseerd op het waterpasvlak op gemiddeld zeeniveau met de derde coördinaat in de richting van de zwaartekracht; hij meet zodoende de projectie van punten op het physisch aardoppervlak op dit waterpasvlak op, benevens de hoogte dezer punten daarboven. Het genoemde waterpasvlak maakt deel uit van de geoïde, dus van een equipotentiaalvlak van de zwaartekracht.

Al vervangt men de geoïde om practische redenen steeds door een ellipsoïde om er de berekeningen op te kunnen uitvoeren — waarbij men dus in feite de punten van de geoïde weer op deze ellipsoïde geprojecteerd denkt — toch mag men niet vergeten, dat de geoïde het werkelijke coördinaatvlak is ten opzichte waarvan het op te meten aardoppervlak gedetermineerd is. Het is dus als noodzakelijk te beschouwen de vorm van de geoïde te bepalen en hiermede komen wij vanzelf van de mathematische in de physische geodesie terecht. Wij hebben met de geoïde immers met een potentiaalvlak te maken, waarvan de vorm afhankelijk is van de verdeling der massa's in de aarde en deze hangt weder samen met de physische processen in de aarde.

Natuurlijk kunnen wij ons op het standpunt stellen, en dat ge-

beurt ook wel veel, dat de geodesie een meetwetenschap is en zich niet behoeft bezig te houden met de physische achtergronden van het op te meten oppervlak, doch het ligt voor de hand, dat men dit standpunt niet handhaven kan. Als voorbeeld hiervan moge gewezen worden op de vroeger in het toenmalige Brits-Indië verrichte graadmetingen, waarvan de resultaten gebruikt werden om de assen van de aardellipsoïde te berekenen. Zonder aan de waarde dezer graadmetingen voor de bepaling van de geoïdevorm daar ter plaatse tekort te doen, kan immers met zekerheid gezegd worden, dat deze vorm sterk onder de invloed moet staan van de grote tektonische verschijnselen, die voor de vorming van de Himalaya verantwoordelijk zijn en die ook uitgebreide verstoringen van de normale massaverdeling moeten veroorzaakt hebben. De in India gevonden resultaten kunnen dus zeker niet als maatgevend voor de geoïde als geheel beschouwd worden.

Doch belangrijker nog is de volgende overweging, gegrond op het feit, dat voor de bepaling van de geoïde slechts één weg volledig tot het doel voert, n.l. die door middel van zwaartekrachtsmetingen. Helaas ligt de zaak nu echter zó, dat zelfs voor een beperkt deel van de geoïde de zwaartekracht over de gehele aarde bekend moet zijn en het zal nog wel zeer lang duren, vóórdat dit doel bereikt zal zijn. Gelukkig hebben echter de zwaartekrachtsgegevens van verweg gelegen gebieden zeer veel minder invloed dan van nabije, zodat een ruwe kennis daarvan voldoende is. Wanneer wij dus de van de physische toestand van de aarde afhankelijke massaverdeling in grote trekken zouden kennen, zou wellicht ons doel met voldoende nauwkeurigheid bereikt kunnen worden. Het is duidelijk, dat hiermede een sterke drijfveer gegeven is om tot een dieper inzicht omtrent de physische zijde van onze opgave te komen.

Kort samengevat kan men zeggen, dat de massaverdeling in de aarde, en dus de vorm van de geoïde, samenhangt met twee grote problemen. Het eerste betreft de vraag of de aarde in evenwicht is onder de invloed van de onderlinge aantrekkingskrachten der samenstellende massa's en van de aswenteling — de aantrekking van zon en maan kan voor de meeste geodetische onderzoekingen verwaar-

loosd worden — en, zo niet, welke evenwichtsverstoringen nog aanwezig zijn.

Bij de behandeling van deze vraag kan men aannemen, dat beneden een starre korst van 30 à 40 km dikte de materie vloeibaarheidseigenschappen vertoont, zij het dan ook dat de viscositeit van de tot 2900 km diepte reikende mantel uitermate groot is; het is zelfs de vraag of men hier van werkelijke vloeiing en viscositeit kan spreken. Voor de binnen de mantel liggende kern is dit waarschijnlijk wel het geval; de taaiheid is daar ook zonder twijfel aanzienlijk kleiner. Voor het evenwichtsprobleem is de quaestie van de temperatuursverdeling in de aarde van beheersende betekenis; onregelmatige afkoeling aan de aardoppervlakte kan wellicht tot convectiestroming leiden en deze weer tot dieper gelegen temperatuursverschillen en beide gevolgen betekenen evenwichtsverstoringen, die onregelmatige vormafwijkingen van de geoïde moeten veroorzaken.

Het tweede grote probleem, dat op de geoïdevorm betrekking heeft, is op welke wijze de massa's in de korst verdeeld zijn en hoe het evenwicht van de korst tot stand komt, die op de diepere plastische laag drijft. De korst is blijkbaar door tal van krachten en verschijnselen beïnvloed, die tot het topografisch relief aan de oppervlakte en tot de door geologen gevonden formaties geleid hebben en die aardbevingen, vulkanisme en korstbewegingen veroorzaakt hebben. De vraag is nu hoe tengevolge van al deze invloeden de massaverdeling geworden is en ook dit leidt tot een grote menigte van problemen. Dat hierbij de geologie, de geomorphologie en de oceanographie, vooral voorzover het lodingen betreft, gegevens van grote betekenis kunnen geven, ligt voor de hand.

Met het bovenstaande heeft schrijver getracht een korte aanduiding te geven van de redenen, die het voor de geodetisch ingenieur van belang kunnen maken zich in de problemen van de physische geodesie en wat daarmede samenhangt te verdiepen.

Werkzaamheden en mogelijkheden voor de Geodetisch Ingenieur bij de Mijnmeetkundige Dienst

door Prof. dr G. J. A. Grond

Chef van de Mijnmeetkundige Afdeling Staatsmijnen in Limburg

Een probleem waarmee de mijnmeter bij zijn bovengronds werk zeer veel te maken heeft is de bodem-beweging ten gevolge van de ondergrondse ontginningen.
Als de mijnwerkers, zoals in feite gebeurt, grotere oppervlakten van een laag ontkolen (men diene zich deze laagvlakken te denken loodrecht op het tekenvlak in figuur 1), zullen punten aan de aardoppervlakte niet alleen zakken maar ook horizontale verschuivingen ondergaan.

Hier is niet de plaats om een beschrijving van de beweging te geven. Een uitgebreide literatuurlijst zal men o.a. vinden achter een thans lopende artikelen-reeks over dit onderwerp in „The Iron and Coal Trades Revue, London 1950". Bij het nalezen van de titels der werken en opstellen zal het duidelijk worden dat de beweging niet slechts aan de aard-oppervlakte bestudeerd wordt, maar ook in de ondergrondse werken.
Bovengronds is het de bedoeling, niet alleen om de beweging waar te nemen met het oog op de vaststelling van de verantwoordelijkheid voor bepaalde beschadigingen, maar meer nog om te leren of en hoe een prognose van de in de toekomst te verwachten beweging gemaakt kan worden en om te trachten de met name voor gebouwen meest schadelijke horizontale beweging zoveel mogelijk uit te schakelen door een z.g. harmonische ontginning. Hierbij tracht men

drukspanningen ten gevolge van de ene ontginning op te heffen door gelijktijdige en op dezelfde plaats optredende rekspanningen van een andere.

Een mathematische bewerking van het zeer ingewikkelde probleem is slechts tot op zekere hoogte mogelijk. Bij de Mijnmeetkundige Dienst van Staatsmijnen wordt, om bepaalde waarden zo nauwkeurig mogelijk te bestuderen, een inductieve weg gevolgd. Wij pogen met behulp van waarnemingen de gezochte waarden als onbekenden in vergelijkingen te krijgen en met veel overbepalingen de oplossing te vinden volgens de methode „der kleinste vierkanten”. Deze me-

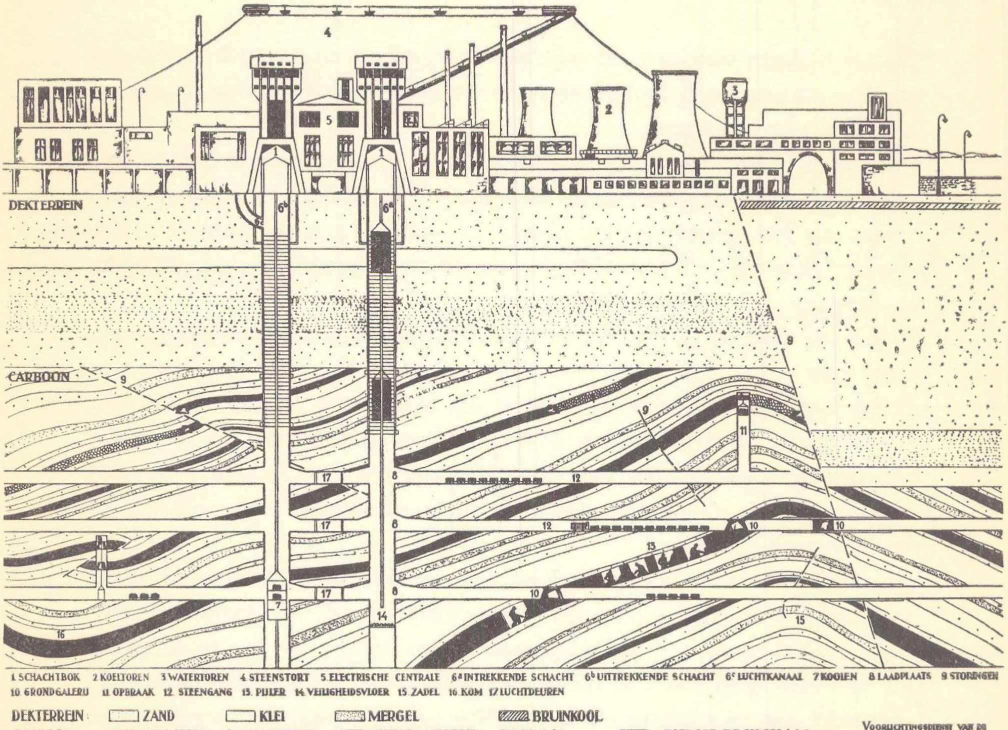


Fig. 1

thode biedt het grote voordeel, dat men onmiddellijk in de te berekenen middelbare fout een toets heeft van de bereikte nauwkeurigheid. In de literatuur vindt men voorbeelden van opstellen waar dit principe met min of meer succes is toegepast door Meyers, Drent en schrijver dezes.

Men ziet dat hier een zeer uitgebreid veld voor de onderzoekende mijnmeter gelegen is.

Maar ook de studie van de beweging in de ondergrondse werken, zowel boven als onder de winplaats, is van groot belang. Men sla een blik op de figuren 2 en 3 (bewegingsphasen 1 en 2), waar in grote trekken de bewegingsbanen, die de massa-deeltjes in de twee te onderscheiden bewegingsphasen trachten te volgen op hun weg naar de plaats waar het massa-defect ten gevolge van de koolwinning is ontstaan, zijn aangegeven.

Het zal dan zonder meer duidelijk zijn van hoe groot belang de kennis van grootte en tempo der beweging is om doeltreffend maatregelen te kunnen overwegen ter beveiliging van andere ondergrondse werken zoals schachten, laadplaatsen, steengangen, enz., een onuitputtelijk studieterrein, nog slechts voor een klein gedeelte ontgonnen of werkend. Ook op dit gebied geeft de literatuur veel bronnen aan.

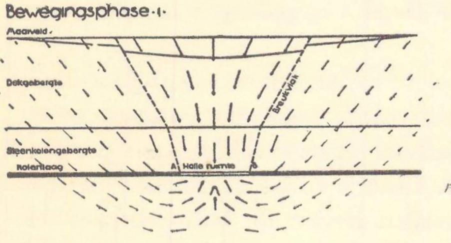


Fig.2

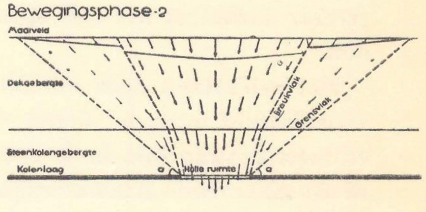


Fig.3

Het is niet verwonderlijk dat wij hier onwillekeurig en ongemerkt van de bovengrondse werken zijn terecht gekomen bij de ondergrondse. Het werk van de ondergrondse „geodeet" brengt dit nu eenmaal met zich mee, daar het in allerlei opzichten een schakel legt tussen de bovengrond en de ondergrond.

Gaan wij b.v. over tot een korte bespreking van de oriënteringsmetingen die de mijnwerker op gezette tijden heeft uit te voeren. De overbrenging van het azimuth en de coördinaten van de oppervlakte naar de ondergrondse werken geschiedt in de regel en bij ons in Limburg tot op heden altijd, door middel van loden in de schachten. De elders toepasselijke methoden, zoals oriëntering door hellende schachten en magnetische oriëntering, kunnen wij gevoeglijk buiten beschouwing laten, daar hellende schachten, z.g. „stollen", bij onze tegenwoordige mijnen niet meer voorkomen en magnetische oriënteringsmetingen feitelijk door het mijnreglement verboden worden.

Een toekomst als oriënterings-instrument meen ik te moeten toekennen aan de z.g. „Meridianweiser", die in Duitsland door de Ruhr Feinmechanik G.m.b.H., met medewerking van Lehmann, Rellensmann, Jungwirt e.a. is geconstrueerd. Over de werking van het apparaat zegt de constructeur:

„Ein schnell laufender Kreisel mit horizontal gehaltener Drehachse, stellt seine Figurenachse unter den Einfluss der Erddrehung in der nord-süd Richtung".

De onnauwkeurigheid ligt beneden een minuut. Wegens de kostbaarheid van de instrumenten en de vereiste specialistische behandeling, zal aanschaffing door de Mijnbouwmaatschappijen wel uitgesloten blijven en zullen dus de nodige oriënteringsmetingen in de (verre) toekomst wel aan speciale firma's opgedragen moeten worden.

Het oriënteren door middel van schachtloden wordt, bij de zich voortdurend naar de diepte verplaatsende mijnbouw, allengs meer en meer bezwaarlijk. In de voornaamste plaats is dit bezwaar gelegen in de afnemende nauwkeurigheid. Deze is thans al uiterst moeilijk binnen de vereiste grenzen te houden indien de lodingen moeten plaatsvinden in één schacht, dus met behulp van 2 loden op korte onderlinge afstand. Men denke aan de sterke luchtstroming, die zeker niet volgens ongestoorde banen door de schachten trekt en die de loden afdrijft. Vele opstellen zijn aan deze vraagstukken gewijd en in meerdere leerboeken wordt de stof behandeld.

Door enkelen, o.a. Wilski, is de centrische methode, dat wil zeg-

gen met opstelling ook in de loodpunten der schachtloden, in vele geschriften verdedigd. Het is onmogelijk om op de hierbij vereiste correctie- en uitvoeringsberekeningen in te gaan. De meeste onderzoekers en vrijwel alle practijk-mensen zijn voorstanders van de z.g. excentrische methode. Zowel bovengronds als ondergronds worden hierbij de loden van een standpunt buiten de schacht uit aangemeten. Bij beide methoden is het aanmeten der loden met verschillende belastingen, althans bij „nauwkeurigheids- oriëntering", noodzakelijk. Bij iedere belasting zijn series slingerwaarnemingen uit te voeren.

Aangenomen kan worden, dat de afdrift van de loden omgekeerd evenredig is aan de belasting.

Ook hier zou zeer veel over te zeggen zijn. Wij moeten ons echter beperken tot een korte omschrijving van het principe.

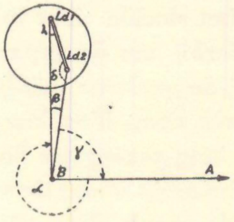


Fig. 4

Dit is vrij eenvoudig. Wij nemen aan dat A-B een bovengrondse lijn is met bekend azimuth. Na meting van de hoeken α, β en γ, benevens de afstanden B-lood$_1$ en B-lood$_2$, kunnen de hoeken δ en λ en het azimuth lood$_1$-lood$_2$, berekend worden.

Eenzelfde aansluiting ondergronds stelt ons nu in staat om, uitgaande van het thans bekende azimuth lood$_1$-lood$_2$, een vaste lijn in de ondergrondse werken te oriënteren. Theoretisch een eenvoudige zaak. In de practijk is het echter zeer moeilijk om, uitgaande van een dergelijke korte verbindingslijn van 2 loden, een nauwkeurige oriëntering uit te voeren. Denken wij maar aan de langdurige slingertijden bij loodlengten van meerdere honderden meters; aan het zenuwslopende werk als men series slingerwaarnemingen moet

maken en wel, zoals wij reeds zagen, bij een vereiste nauwkeurigheid nog bij verschillende belastingen. Denken wij bovendien aan de invloeden, die de eenvoudige slingeringen storen (turbulente luchtstromingen).

Het lengtemeten naar de loden vooral is een netelige zaak. Om de ongunstige invloed hiervan zoveel mogelijk uit te schakelen, neemt men β zo klein mogelijk. Men tracht practisch in het verlengde der loden op te stellen. Ook alweer gemakkelijker gezegd dan gedaan. Vele zeer speciale uitvoeringen van de loden zelf en bijzondere apparaturen, zoals loodborden met verstelbare scala's enz. enz., zijn in de loop der tijden geconstrueerd en gerecommandeerd. Men moge overbepalingen maken en desbetreffende correctie-berekeningen uitvoeren, zoals zij in menig opstel zijn beschreven, steeds blijft de loodaansluiting door één schacht een netelige zaak.

Ook optische loodprojectie heeft nog niet tot een erg bevredigend resultaat geleid, door het slechte zicht in vochtige schachten en de zeer hoge eisen, die hierbij aan de apparatuur worden gesteld enz.

Bij dit alles komt bij de moderne mijnbouw (gelukkig ! !) een bezwaar, dat de deur dicht doet. Men kan om bedrijfsredenen practisch nooit de schacht lang genoeg ter beschikking krijgen om datgene te doen wat noodzakelijk is om de vereiste nauwkeurigheid te bereiken. Deze methode wordt door ons dan ook alleen gevolgd (maar dan zonder tijdrovende slingerwaarnemingen enz.) in de veel minder diepe z.g. blinde schachten, die ondergrondse werken onderling verbinden, dus in wat de mijnbouwer noemt *Opbraken* en *Neerbraken.*

Nauwkeurige oriënteringsmetingen worden door ons steeds uitgevoerd door inrekening tussen 2 loden in 2 schachten. Men krijgt op deze wijze bases van 70 à 80 m, soms zelfs beduidend langer. De coördinaten van de loden worden bovengronds bepaald en ondergronds overgenomen. Men zal hierbij, vooral bij grote diepte en grote loodafstanden, te rekenen hebben met de lood-convergentie. Op de oriëntering (Azimuth-overbrenging) heeft deze echter geen invloed. Voor het overige is deze berekenings-methode ook aan de bovengrondse geodeet bekend en behoeft over de economische ver-

deling der waarnemingen enz. verder hier niets gezegd te worden.

De sterke luchtstroom in de ondergrondse werken, die vooral in de buurt van de schachten soms storm-sterkte bereikt, dwingt de mijnmeter niet zelden tot speciale meetmethoden, die kunnen worden samengevat als metingen met verloren punten en dwang-centrering.

De apparatuur is in hoofdzaak in Duitsland ontwikkeld. Men heeft o.a. de Freiberger Aufstellung, de Waddenburger Aufstellung, Wilskische Drehzapfenvorrichtung, enz. In de laatste jaren is bij ons door de bedrijfsmijnmeter Beek op Staatsmijn Emma de „Eenpoot" ontwikkeld. Deze bestaat in principe uit 2 telescopisch in elkaar schuifbare buizen en kan geklemd worden tussen dak en vloer van de ondergrondse ruimte. Het instrument wordt gesteld op een aan het benedenstuk geklemde arm met opstellingsplaat. Deze arm is horizontaal draaibaar om de eenpoot en biedt tevens enige bewegingsmogelijkheid door een kogelgewricht. Signaal en theodoliet zijn omwisselbaar.

Een speciaal meetinstrument voor de mijnbouw is de ophangtheodoliet. Hierbij wordt de dwangcentrering verkregen door achtereenvolgens het instrument en het signaal met behulp van een klemveer te bevestigen op een in het bouwwerk geslagen of er aan vastgeklemde pin. Ook hier wordt de horizontaalstelling verkregen door draaien om een kogelgewricht. Het instrument dient voor metingen waarbij de eisen van snelheid en bruikbaarheid in enge ruimten gaan boven die van nauwkeurigheid.

De meest interessante werkzaamheden van de ondergrondse geodeet zijn wel de z.g. doorslagmetingen, dat wil zeggen metingen, die ten doel hebben ondergrondse steengangen of galerijen, die gelijktijdig van 2 of meer aangrijpingspunten uit worden gedreven, nauwkeurig met elkaar in verbinding te brengen. Een beschrijving van een dergelijk werk is o.a. gegeven door Drent. In het tijdschrift „Steenkool" 1947 blz. 142 e.v., wordt een beschrijving gegeven van een ondergrondse verbinding tussen de Staatsmijnen Maurits en Emma (zie fig. 5).

Het betrof hier een „doorslag" van een totale hemelsbreed gemeten

lengte van ± 10,5 km. (Tracé-lengte ± 11,5 km. Sluitfouten: lengterichting 51 cm, dwarsrichting 7 cm, hoogte 10 mm).

De kartering van de mijnwerken lijkt op het eerste oog gecompliceerd. Wij kennen niveaukaarten, dat zijn horizontale doorsneden op verschillende niveau's of verdiepingen; hierop komen voor de ondergrondse werken op de bepaalde verdieping, ontsluitingswerken als steengangen, steengalerijen, grondgalerijen (in de kolenlagen), tectonische storingen (als niveaulijnen) en, daar gewoonlijk 2 niveau's op een plan gekarteerd worden, ook verbindingswerken van de 2 verdiepingen zoals steenhellingen, op- en neerbraken, enz.

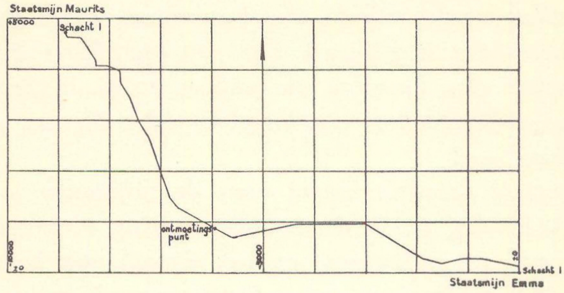


Fig. 5

Verder gebruikt men laagkaarten; dit zijn horizontale projecties van werken in een bepaalde kolenlaag met tectonische storingen in het laagvlak. Ook tekenen wij doorsneden, waarvan figuur 1 een voorbeeld geeft enz. De plannen worden naar behoefte vervaardigd op verschillende schaal. De hoofd-schaal is 1:2500. Verder komen voor plannen 1:100, 1:1000, 1:5000 en 1:10000.

Voor sommige doeleinden worden wel ruimte-voorstellingen gemaakt (b.v. isometrische). Zelfs hebben wij al proeven genomen met anaglyphen-voorstellingen. Ook hier liggen nog studie-mogelijkheden.

Met de bovenstaande schets van de werkzaamheden van de ondergrondse geodeet zij volstaan. Tot slot een enkel woord over de „mogelijkheden".

Het spreekt vanzelf, dat de plaatsingsmogelijkheden voor de ondergrondse geodeet bij de Limburgse mijnen zeer beperkt zijn. Afgewacht dient te worden hoe de mogelijkheden zich zullen ontwikkelen in Indonesië waar voor de oorlog nogal Duitse „Markscheider" tewerkgesteld werden.

Wat andere buitenlandse gebieden betreft kunnen zich wellicht én bij mijnbouw- én bij olie-maatschappijen voor energieke jongelui met deze opleiding in de toekomst mogelijkheden voordoen, Voor sommige doeleinden biedt de brede mathematische basis en de land- en mijnmeetkundige opleiding ontegenzeggelijk grote voordelen.

Korte beschouwing over enkele werkzaamheden van de Landmeter in Ontario (Canada)

door H. Klinkenberg

In dit artikel zal ik alleen die werkzaamheden in het kort behandelen, waar ik zelf, in de $1^1/_2$ jaar, dat ik in Canada ben, enige ervaring in heb opgedaan.

Elke provincie in Canada heeft zijn eigen Surveys Act (landmeetkundige voorschriften) en zijn eigen landmeetkundige organisatie.

Om in Ontario als „registered Ontario Land Surveyor (O.L.S.)" werkzaam te kunnen zijn, moet je eerst voor de Ontario Land Surveyors Association 2 examens afleggen, n.l. een intermediate en een final examination. Overigens wordt vereist, dat je goede wiskundecijfers hebt behaald op het eindexamen H.B.S. Behalve de 2 examens moet je ook 3 jaar leertijd doorbrengen bij een registered O.L.S. Gezien mijn Nederlandse opleiding hoefde ik maar 1 jaar leertijd door te brengen, maar moest wel de beide examens afleggen. De examens zijn niet moeilijk voor een in Nederland opgeleide landmeter, een behoorlijke kennis van de Engelse taal is natuurlijk wel vereist (speciaal voor de wetskennis).

Wil je in een andere provincie gaan werken, dan moet je daar weer eerst het eindexamen afleggen voor de vereniging van landmeters van die provincie. Al deze voorschriften omtrent toelating, examens, enz. zijn officiëel vastgelegd in wetten (bijv. voor Ontario in de „Land Surveyors Act").

Om de methoden van meten te begrijpen moeten we het verschil in historische ontwikkeling van het oude Europa en de jonge landen

als Canada, de U.S.A., Australië, enz. niet uit het oog verliezen.

Toen hier in Canada na 1760 zich meerdere nederzettingen begonnen te ontwikkelen, ontstond de behoefte om land te verdelen, zodat de regering percelen kon uitgeven aan geïnteresseerden.

Zo ontstonden (en ontstaan nog steeds) de „Townships" (het beste vertaald als Gemeenten), met afmetingen variërend van 6x6 mile tot 9 x 9 mile. De omtrek van deze Townships werd door de landmeters bepaald en vastgelegd op de grond, vroeger door houten posten, nu door stalen pijpen. Nadat deze Township boundaries op de grond waren verzekerd en opgemeten werd de Township onderverdeeld in Lots (rechthoekige percelen). Er zijn in elke Township tussen de 6 en 12 rijen Lots, elke rij Lots vormt een Concession. De afmetingen van de Lots variëren vrij sterk, van ongeveer 400mx1000m tot 600m x 1200m.

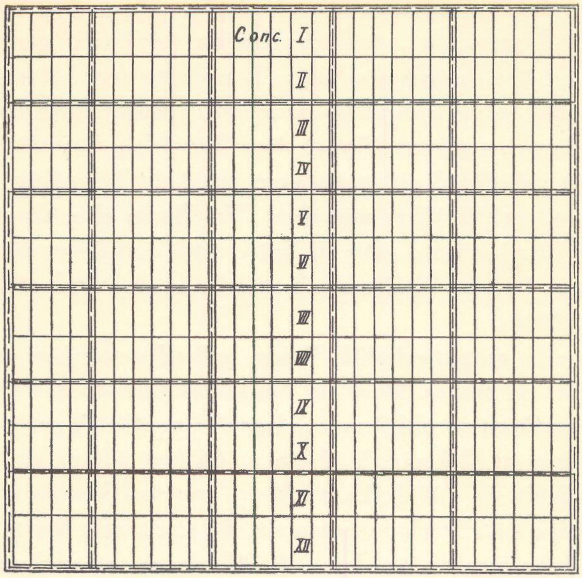
Zoals in alle oorspronkelijk Britse gebieden werken we in Canada met feet en inches. Maar bij het meten van de oorspronkelijke Townships werkten ze altijd met „chains" (meetkettingen) net als in de vorige eeuw in Holland. 1 Chain = 66 feet (20 m) en een chain is onderverdeeld in 100 links. Ook nu nog worden de afmetingen van Townships Lots in chains gegeven. Bij eventuele hermetingen in deze Townships moeten we dan ook alle maten omwerken van feet in chains. Bij de oorspronkelijke metingen van elke Township werden en worden alle topografische bizonderheden opgemeten, bijv.: heuvels, rivieren, meren, moerassen, enz. Er zijn in Ontario een 7-tal verschillende typen Townships. De eerste 50 jaar was er absoluut geen contrôle op de metingen, zodat men na die tijd een soort contrôle metingen invoerde. Thans worden de Townships uitgelegd volgens een „sectional system" (blok systeem), deze Townships hebben als omtrek 9 miles zijden, ze bestaan uit 12 Concessions en elke Concession bevat 28 Lots; afmetingen van elk Lot zijn 25.25 chains

---

N.B. 1 foot = 30 cm; 1 chain = 66 feet = 19,80 m; 1 mile = 80 chains; 1 Acre = 10 vierkante chains. (Leve het metrieke stelsel).

x 59.50 chains (dus 505 m x 1190 m). Elke Section bestaat uit 2 rijen van 6 Lots, zoals op bijgaande schets is verduidelijkt.

1800 Acre Section System, 1906
(Nine mile Township)



---- meetlijnen (de enige die gebruikt worden voor het uitzetten van de Township)
═══ road allowances voor de wegen (breedte 1 chain; lang niet alle wegen worden geopend of gebruikt)

Let wel dat de Lotlijnen niet worden uitgelegd op de grond tijdens de opmetingen van de Township; dat gebeurt pas later als de Lots door het Rijk worden uitgegeven. Al de Townships worden opgemeten door landmeters in dienst bij het provinciale Government, onder het Department of Lands and Forests in Toronto.

Nu de werkzaamheden van een particulier landmeter in Ontario; er zijn er meer dan 200. In Canada bestaan geen Kadasterkantoren, maar kennen we alleen de „Registry Office" (op enkele plaatsen o.m. Toronto en in pas geopende gebieden, meer in het Noorden van

Ontario, zijn nu de Land Titles Offices, volgens het Australische systeem). In elke County is minstens één registry office. Een County is samengesteld uit een groep Townships, het beste te vergelijken met een provincie in Holland. (N.B. de provincies in Canada hebben op veel gebied een wetgevende en uitvoerende bevoegdheid, die in Holland alleen door de Eerste en Tweede Kamer en ministers wordt uitgeoefend; elke provincie heeft zijn eigen parlement en ministers). Elke County heeft zijn eigen County Court (gerechtshof) en meestal vlak naast het gerechtsgebouw is de registry office. In de registry office worden de acten (deeds) geregistreerd, elke acte wordt woordelijk gecopiëerd. Zolang iemand 1 of meer gehele Townships Lots koopt is er geen survey nodig, maar de landmeter komt er aan te pas als iemand een deel van een Lot koopt. Dit deel moet n.l. beschreven worden en alhoewel vroeger Jan en alleman een meestal volkomen onvolledige beschrijving (description) opmaakte en die dan in die tijd rustig werd aangenomen door de Registrar, zijn de Registrars thans wel veel strenger in hun eisen geworden en komt dus de landmeter er steeds meer aan te pas.

De landmeter komt eigenlijk op 3 manieren in dit verband te pas:

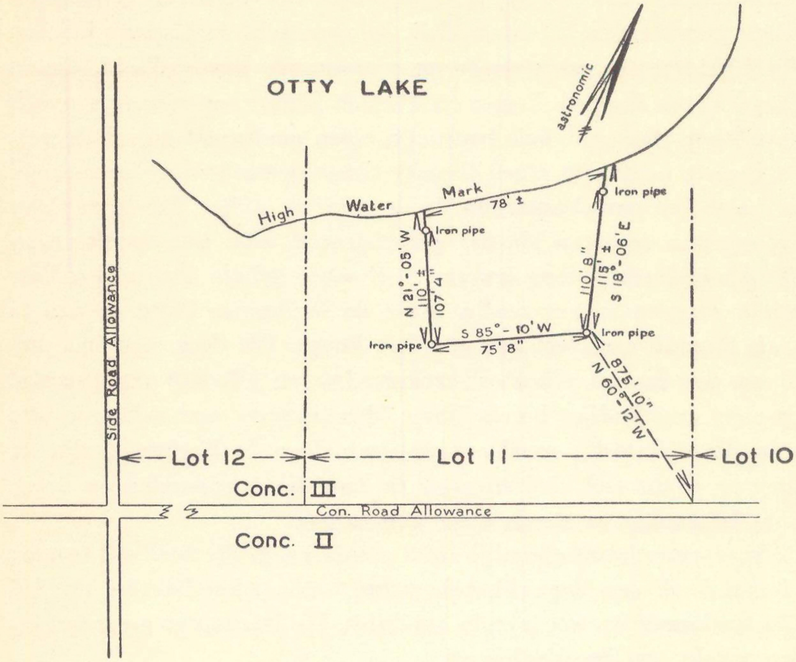
1. Iemand wil een bepaald stuk grond hebben beschreven, dat hij de landmeter op het terrein aanduidt. De landmeter meet het op en maakt een description op.
2. Iemand heeft een stuk grond gekocht en wil de landmeter laten controleren of hij werkelijk die grond heeft, zoals in de acte staat beschreven.
3. De landmeter moet een bepaald stuk terrein uitmeten volgens een van te voren opgemaakte beschrijving.

Bij 2 en 3 moet je dus de beschrijving volgen en geef je met pijpen de grenzen aan volgens de beschrijving (zal dus vaak niet kloppen met afscheidingen op het terrein aanwezig).

Het maken van een description is meestal niet zo moeilijk, alhoewel de metingen vaak bemoeilijkt worden door terreinsomstandigheden (bossen, moerassen, heuvels, enz.).

Elk deel van een Township Lot moet „vastgemeten" worden aan een van de Townshiplot corners. Een eenvoudig geval heb ik op

bijgaande schets gegeven. Elke zijde van het perceel wordt beschreven met een afstand en een bearing. Een bearing is een azimuth



(astronomisch bepaald uit een zonswaarneming, nauwkeurig tot in minuten, of magnetisch) maar dan per kwadrant.
Bijv.: Azimuth 80° = Bearing N80°E (North 80 degrees East).
Azimuth 230° = Bearing S50°W (South 50 degrees West).
De description voor bijgaande schets is als volgt:

All and singular that certain parcel or tract of land and premises, situate, lying and being in the Township of North Elmsley, County of Lanark and being composed of a part of Lot 11 in the third Concession of said Township, more particular described as follows:

Premising that the bearings here in are astronomic.

Commencing at an Iron pipe planted, distant N 60°-12' W 875' 10" from the South Eastern angle of said Lot,

Thence S 85°-10' W 75' 8" to an iron pipe planted,

Thence N 21°-05' W, 110' ± to the high water mark of Otty Lake,

Thence north easterly and easterly, following the several windings of said last mentioned limit 78' ± to a point at the intersection of said last mentioned limit with a line, drawn on a course of N 18°-06' W from the point of commencement,

Thence S 18°-06' E 115' ± to the point of commencement.

Said described parcel shown outlined in red on a plan of survey, made by John Transit, Ontario Land Surveyor and dated May 10, 1950.

De stijl is nogal eigenaardig, maar dat schijnt internationaal, voor alles wat een beetje officiëel wil lijken.

Dit hele voorafgaande verhaal gaat ook op voor kleine metingen in steden en kleinere plaatsen. Daar echter zijn de Lots veel kleiner van afmeting en komen we in aanraking met de z.g. „registered plans". Deze plans ontstaan als volgt: een stad breidt zich uit; eigenaars aan de buitenkant gaan langzamerhand steeds meer kleinere percelen verkopen en inplaats van nu elk perceel apart te beschrijven, wordt het hele gebied (bijv. een geheel Townshiplot of deel er van) onderverdeeld in lots met afmetingen van zo gemiddeld 50 x 100 feet, dit noemen we dan een subdivision.

Deze subdivision wordt eerst voorlopig op papier ontworpen als een draftplan. Straten worden er op aangegeven en de globale afmetingen van de lots; verder hoogtelijnen, type grond, hoe diep het gesteente onder de oppervlakte is en allerlei practische inlichtingen als bijv. welk type huizen er worden gebouwd, bestaande busverbindingen, enz. Dit draftplan wordt opgezonden naar Toronto, naar het Department of Planning and Development (N.B. zo een draftplan moet zijn opgemaakt door een O.L.S., die dus op het terrein de omtrek opmeet, waterpassingen uitvoert, enz.). Op een klein sleutelplan wordt de ligging van de „proposed subdivision" aangegeven t.o.v. het omliggende terrein, bestaande hoofdwegen, enz. Er is een „planning act", die verschillende voorschriften geeft waaraan een subdivision moet voldoen en dit wordt nu gecontroleerd door het department, ook andere departments krijgen een copy o.m. het Department of Health en het Department of Highways.

Na goedkeuring van dit „plan of the proposed subdivision" kan de landmeter zijn gang gaan en worden alle Lots en straten op de grond uitgemeten en vastgelegd. Bearings worden bepaald, alle afmetingen opgemeten en hiervan wordt het definitieve plan opgemaakt op linnen papier. Dit plan moet dan ondertekend worden door alle personen, die op één of andere manier eigendoms- of hypotheekrechten hebben op een deel of de gehele subdivision, verder komt er een officiële verklaring van de landmeter op, dat het plan werkelijk de goede maten enz. aangeeft en wordt ook door hem ondertekend. Dit plan moet eerst weer opgestuurd worden naar het Department en het plan krijgt een stempel als het goedgekeurd is. Dan gaat de eigenaar van de verdeelde grond naar de registry office en wordt het plan officiëel geregistreerd en krijgt dan een bepaald nummer. Na die tijd luidt een description van één of meer lots op zo'n subdivision als volg: All and singular........... in the town of North York, County of York, being composed of parts of lots 108 and 109 according to a plan, filled in the registry office of said County as number 350.

Heel globaal heb ik hier dus de belangrijkste werkzaamheden van een O.L.S. behandeld, absoluut niet volledig, want dat is niet mogelijk.

Een ander soort werk zou ik nog willen noemen, n.l. het opmeten en ontwerpen van een drain (verbetering van de afwatering). In een aparte „Drainage Act" wordt de hele procedure uiteengezet en alle bevoegdheden van de O.L.S. (of engineer) vastgelegd. De werkzaamheden zijn: opmeten van reeds bestaande sloten of beken, het waterpassen om een juist verval te kunnen berekenen; elke 100 feet wordt op 10 feet van de centre line van de te graven of uit te diepen afwateringssloot een houten piket geslagen en daarvan de hoogte bepaald. Op het kantoor wordt de juiste diepte van de sloot berekend voor goed verval; grondverzet wordt bepaald en op een lengteprofiel wordt de hoogte van het terrein, diepte van eventuele bestaande sloot en de ontworpen sloot aangegeven, benevens da hoogte van de piketten. De uitvoerders kunnen dus elke 100 feet precies de sloot tot op de juiste diepte graven.

Dit tot slot van de werkzaamheden van een O.L.S.

Behalve de provinciale landmeters en landmeetorganisaties is er ook een survey en geodetische afdeling van het Department of Mines and Technical Surveys in Ottawa. Hier worden de grote triangulaties uitgevoerd over geheel Canada, speciaal voor de luchtkartering. De aanwezige kaarten van Canada worden allen vervaardigd langs fotogrammetrische weg door het bovengenoemde departement in samenwerking met het Department of Defence. Het zijn zeer goede topografische kaarten, schaal 1 inch op 1 mile.

Moeilijkheden zijn er, vooral voor een buitenlander, wel niet op landmeettechnisch gebied zozeer, maar veel meer financiëel en bijv. om bij het Rijk een baan te krijgen. Ze nemen heel zelden mensen, die korter dan 5 jaar in Canada zijn.

De mogelijkheden om naar Canada te emigreren als landmeter tenlotte, lijken mij algemeen gesproken niet erg gunstig, speciaal ook omdat je weer twee jaar leerling bent.

mengelwerk

MET AKELIG VEEL LAWAAI slaagt de wekker er tenslotte in me te overtuigen van de harde waarheid, dat ik om half negen college heb. Het minder mooie van dit college is tevens nog dit, dat het voor belangrijk doorgaat, met alle gevolgen van dien.

Hoe dan ook, het blijkt kwart over acht te zijn, als ik de moed heb opgebracht, het bed te verlaten. Dan gaat het verder vrij vlot, al zeg ik het zelf. Dat de druk der omstandigheden hieraan niet vreemd is, zal een ieder duidelijk zijn.

Zonder verder oponthoud — wat gevormd zou kunnen worden door spoorbomen, een verkeersagent en een brug — bereik ik dan het gebouw, wat officiëel aangeduid wordt als Laboratorium voor Geodesie. Fiets neerzetten — wel een mooi woord overigens voor hetgeen in feite gebeurd — is het werk van een ogenblik. Tot mijn voldoening constateer ik, dat zelfs de docent nog niet in de bewuste zaal aanwezig is, wanneer ik binnenstorm — iets te grof uitgedrukt.

Een aantal hoofden draaien zich even in de richting van de nieuw aangekomene met hun nog kleine oogjes, mompelen iets of niets, om daarna weer verder te gaan met hun gesprek over dingen, die wel zeer nauw verband houden meestal met het weer, het studievak in kwestie en dergelijke.

De docent treedt binnen. Voor hem is het te hopen, dat hij een aardig vak doceert, want dit is een maatstaf, die bepaalt, in hoeverre hij sympathiek gevonden wordt, althans voor het bewuste college. Dat er nog andere factoren een woordje meespreken, maakt, dat de voorgaande zin niet geheel volledig is. De methode van lesgeven bijvoorbeeld kan ook een taai vak aardig maken. Helaas moet ter wille van de volledigheid vermeld worden, dat ook het omgekeerde mogelijk is.

Traag kruipt het uur voorbij. Sommige luidjes snappen er blijkbaar niet zo erg veel meer van; gelukkig voor hen stoort de tijd zich niet aan het al of niet belangrijk zijn van de stof — al lijkt hij dit af en toe wel te doen — en een nauwlettend waarnemer kan ons dan

tegen enen weer aan de maaltijd zien. Brood en margarine, pindakaas en nog enkele dingen, behorende tot de elementaire levensbehoeften op eetgebied, worden naar binnengewerkt. Een sigaret besluit meestal het voorgaande.

's Middags kan men ons over 't algemeen in het gebouw aantreffen. Sommigen ergeren zich aan het meest verfoeide ding aldaar aanwezig, de Staat 75, terwijl anderen er met de nodige instrumenten op uit trekken. Bij mooi weer is dit wel leuk werk, maar zodra je het water tussen je tenen voelt doorsijpelen, en je handen niet meer in staat zijn een cijfer enigszins redelijk op papier te zetten, luwt het enthousiasme wel enigermate.

Aldus kan een middag verstrijken. Ik zeg kan, om de individuen, die zich met kaarttekenen, rekenen, enz. bezighouden, niet te kort te doen.

Een belangrijke figuur in 't leven op het gebouw, concierge Moen, komt tegen het einde van de middag de schare waarschuwen, dat het tijd is, ofwel, meer psychologisch voor de gejaagden, dat er morgen weer een dag is. Via de warme maaltijd, die hetzij op de sociëteit, hetzij thuis, hetzij ergens anders genuttigd wordt, breekt de avond aan.

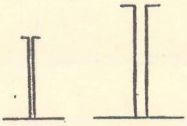
Ja, waarde lezer, dan staan er zoveel wegen open om die door te brengen, enfin, dat weet het merendeel Uwer ook. Zowel de sociëteit als Snellius; de stichting Studium Generale als de Sportstichting; N.C.S.V. als V.C.S.B., Socrates of iets dergelijks; zowel de Kunststichting als Politeia; vijf bioscopen als de vereniging voor K. en L.; Den Haag als enz. lokken en bieden zich aan. De verleiding is groot, temeer daar iedere vereniging of instelling voor zich beweert, dat ter wille van de vorming van de persoonlijkheid het nodig is om lid of iets dergelijks te worden.

Ons rest slechts de taak hier tussendoor te varen, zonder al te veel brokken te maken.

Sterkte collega's !

De non-figuratieve kunst

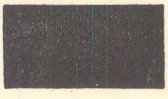
U weet allen, dat de laatste tijd de non-figuratieve kunst een hoge vlucht genomen heeft. Maar U heeft waarschijnlijk nog nooit beseft, welke mogelijkheden deze kunst biedt voor het kaarttekenen. Na verloop van tijd echter en met weinig moeite zou elke geodeet in staat moeten zijn een nette non-figuratieve kaart te vervaardigen. Dat dit zo is, moge blijken uit een paar voorbeelden.



Non-Fig. 1

Deze non-figuur stelt dan voor: „Vader en Zoon". Het zal U moeilijk vallen om dit hieruit te kunnen onderscheiden. Dat komt echter louter en alleen van het feit, dat U deze kunst nog moet leren „zien" en „verstaan". Een eenvoudig, zij 't dan wat alledaags, hulpmiddel is 't volgende. U sluit achtereenvolgens Uw beide ogen en kijkt dan aandachtig naar 't plaatje. Ziet U dan nog niets, dan kunt U deze kunst niet verstaan. De meesten echter zullen na kortere of langere tijd ongetwijfeld „Vader en Zoon" zien opdagen. Dit noemt men de visible non-figuratieve kunst.

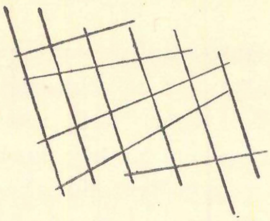
Lijnrecht hiertegenover staat de invisible non-figuratieve kunst. Slechts met een voorbeeld kan ik U dit duidelijk maken.



Non-Fig. 2

U vermoedt al iets? Ja, inderdaad, dit stelt die neger voor, die in in een donkere kelder een zwarte kat aan 't vangen is. Niet moeilijk zult U zeggen, ik krijg 't al aardig door en dit kunt U ook rustig zeggen, als U dit direct constateert.

Bij de volgende non-figuur heeft U geen enkele moeilijkheid meer:



Non-Fig. 3

U ziet namelijk allen direct, dat dit voorstelt: Amsterdam, Sectie A, 2e Blad.

Nu moet U vooral niet denken, dat dit voorbeeld niets meer met kunst gemeen heeft, dit mag met evenveel recht kunst genoemd worden als bijvoorbeeld de non-figuren 1 en 2.

Uit een onderzoek, onlangs gehouden bij de eerstejaars studenten, bleek dat geen enkele van hen met dit voorbeeld moeite had, dus dat zij allen bij deze non-figuratieve voorstelling niets anders dachten dan Amsterdam, Sectie A, 2e blad.

Het vervaardigen van een dergelijke non-figuratieve kaart brengt natuurlijk minder moeite met zich mee dan een figuratieve. Men wordt dan ook in deze kringen een unaniem streven gewaar om voortaan van de figuratieve op de non-figuratieve over te gaan.

Na U bovenstaande uiteenzetting gegeven te hebben, vraag ik, en met mij vele anderen, mij af, zijn wij met onze figuratieve kaart niet op de verkeerde weg? Moeten wij niet vlug naar 't non-figuratieve? Ondergetekende is in ieder geval voorstander; hij is echter in deze

Figurant